

Anna Järvensivu ja Helmi Ollikainen

Itämeren suojelu meriliikenteen aiheuttamilta käyttöpaineilta kansainvälisin sopimuksin

Selvitys varustamoiden vaihtoehtoista sopimusten täyttämiseksi ja kiinnostuksesta vihreään logistiikkaan

Opinnäytetyö
Liiketoiminnan logistiikka

2018



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Anna Järvensivu & Helmi Ollikainen	Tradenomi (AMK)	Huhtikuu 2018
Opinnäytetyön nimi Itämeren suojelu meriliikenteen aiheuttamilta käyttöpaineilta kansainvälisin sopimuksin Selvitys varustamoiden vaihtoehtoista sopimusten täyttämiseksi ja kiinnostuksesta vihreään logistiikkaan		65 sivua 10 liitesivua
Toimeksiantaja		
Ohjaaja Eeva-Liisa Kauhanen		
Tiivistelmä <p>Tämän työn tarkoituksena oli selvittää, millaisilla kansainvälisillä sopimuksilla Itämerta suojellaan ja miten varustamot vastaavat näihin vaatimuksiin. Tutkimuksessa haluttiin selvittää myös varustamoiden kiinnostusta vihreämpään logistiikkaan sekä heidän suhtautumistaan meriliikenteeseen kohdistuviin säädöksiin. Opinnäytetyön teoreettisessa viitekehyksessä käsitellään Itämerta, meriliikenteen aiheuttamia käyttöpaineita ja kansainvälisiä sopimuksia, joilla Itämerta suojellaan. Työ toteutettiin puolistrukturoituna haastatteluna kvalitatiivisen tutkimuksen keinoja käyttäen. Haastattelulomakkeet lähetettiin varustamoille sähköpostitse.</p> <p>Tässä työssä käsitellään Itämerta, meriliikenteen aiheuttamia käyttöpaineita sekä kansainvälisiä sopimuksia, jotka liittyvät painolastivesiin, rikki- ja typpidirektiiviin, kasvihuonekaasuihin, laivojen jätevesiin ja vedenalaiseen meluun. Työn perusteella lukija saa käsityksen, miten Itämerta suojellaan kansainvälisen lainsäädännön avulla ja miten tämä vaikuttaa varustamoiden toimintaan. Työssä selvitettiin konkreettisia keinoja, joilla varustamot voivat vastata kansainvälisiin määräyksiin. Haastatteluosuudessa saatiin selville, millä eri tavoin varustamot vastaavat määräyksiin ja miten he suhtautuvat vihreään logistiikkaan.</p> <p>Haastattelun kautta saadut tulokset erosivat paljon toisistaan. Varustamoilla on käytössä erilaisia tekniikoita ja polttoaineita päästöjen vähentämiseksi ja määräysten täyttämiseksi. Osa varustamoista on jo huomionnut toiminnassaan myöhemmin voimaan tulevia määräyksiä. Haastateltuja varustamoja yhdistää kiinnostus vihreään logistiikkaan. Vihreä logistiikka nähdään kannattavana liiketoimintana polttoaineen käytön vähentämisen kautta. Vihreän imagon nähdään tuovan lisää asiakkaita. Asiakkaat eivät kuitenkaan ole valmiita maksamaan lisää ympäristöystävällisyydestä.</p> <p>Johtopäätelmänä voidaan todeta, että on olemassa monia eri vaihtoehtoja, miten määräykset voidaan täyttää. Jokainen varustamo valitsee omille aluksilleen sopivimmat ratkaisut. On huomioitavaa, että valintoihin vaikuttaa esimerkiksi alusten ikä, koko ja kiinnostus ympäristöystävällisempiin vaihtoehtoihin. Tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää, mutta niitä voidaan käyttää esimerkkinä, miten ympäristöasiat voidaan hoitaa. Tutkimuksen kautta saa laajan käsityksen, millä eri tavoilla varustamot voivat vastata kansainvälisiin säädöksiin ja mitkä ovat eri vaihtoehtojen vaikutukset Itämereen.</p>		
Asiasanat Itämeri, kansainvälinen lainsäädäntö, meriliikenteen päästöt, varustamotoiminta, vihreä logistiikka		

Author (authors)	Degree	Time
Anna Järvensivu & Helmi Ollikainen	Bachelor of Business Administration	April 2018
Thesis title Protection of the Baltic Sea from Operating Pressures Caused by Maritime Transport by means of International Agreements. A Study of Shipowners' Alternatives in Fulfilling the Requirements and Their Interest in Green Logistics.		
		65 pages 10 pages of appendices
Commissioned by		
Supervisor Eeva-Liisa Kauhanen		
Abstract <p>The purpose of this work was to find out what kind of international agreements are used in protecting the Baltic Sea and how shipping companies respond to these requirements. The study tried to find out if shipowners are interested in green logistics and to understand their attitude towards regulations affecting maritime transport. The theoretical framework of the thesis focuses on the Baltic Sea, the operating pressures caused by shipping and the international agreements aimed to protect the Baltic Sea. The study was implemented using qualitative research methods, in particular semi-structured interviews. Interview forms were sent to the shipping companies via email.</p> <p>This work covers the Baltic Sea, the operating pressures caused by maritime transport, the international agreements related to ballast water, sulfur and nitrogen, greenhouse gases, wastewater and underwater noise. Based on the work, the reader gets an overview of how the Baltic Sea is protected by international legislation and how this affects the activities of the shipowners. The thesis found concrete ways in which the requirements of the legislation could be met. In the interviews section, different ways were found by which shipping companies respond to the regulations and how they react to green logistics.</p> <p>The interview results varied significantly. Shipping companies used different technologies and fuels to reduce emissions and to meet other requirements. Some of the shipping companies had already taken into account the provisions that would come into force later in their operations. The interviewed shipping companies all shared an interest in green logistics and the possible associated cost savings.</p> <p>There are many different ways to meet the requirements posed by the legislation. Each shipping company seemed to be choosing the most suitable solutions for its own vessels. It should be noted that the shipowners' choices are influenced by, e.g. the construction year and the size of their ships and the shipowners' general interest in environmentally friendly alternatives. The results of the study cannot be generalized, but can be used as a guide of how to deal with environmental issues in many ways. Through this study, the reader can get a comprehensive idea of the different ways shipping companies can respond to international regulations and what are the impacts of the various alternatives to the Baltic Sea.</p>		
Keywords Baltic Sea, international legislation, maritime operating pressures, shipowner operation, green logistics		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TAVOITTEET JA TUTKIMUSMENETELMÄT.....	8
3	ITÄMEREN SUOJELU JA SIIHEN KOHDISTUVAT KÄYTTÖPAINEET.....	10
3.1	Meriliikenne Itämerellä.....	12
3.2	Meriliikenteen aiheuttamat käyttöpaineet.....	12
3.2.1	Ilmapäästöt.....	13
3.2.2	Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen.....	15
3.2.3	Vedenalainen melu.....	15
3.2.4	Laivojen jätevedet.....	16
3.3	Itämeren suojelu kansainvälisesti.....	16
4	KANSAINVÄLISTEN SOPIMUSTEN VELVOITTEET VARUSTAMOILLE.....	19
4.1	Kansainväliset sopimukset.....	19
4.1.1	Alusten ilmapäästöt.....	20
4.1.2	Painolastivedet.....	22
4.1.3	AFS, International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships.....	23
4.1.4	Laivojen jätevedet.....	24
4.1.5	Vedenalainen melu.....	24
4.1.6	Vaihtoehdot kansainvälisten sopimusten täyttämiseksi.....	25
5	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	36
6	TUTKIMUSTULOKSET.....	37
6.1	Finnlines.....	37
6.1.1	Meriliikenteen ilmapäästöt.....	37
6.1.2	Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen.....	38
6.1.3	Meriliikenteen jätevedet.....	38
6.1.4	Vedenalainen melu.....	39
6.1.5	Vihreä logistiikka.....	39
6.2	Meriaura.....	41

6.2.1	Meriliikenteen ilmapäästöt	41
6.2.2	Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen.....	41
6.2.3	Meriliikenteen jätevedet	42
6.2.4	Meriliikenteen vedenalainen melu.....	42
6.2.5	Vihreä logistiikka	43
6.3	Tallink Silja Oy	45
6.3.1	Meriliikenteen ilmapäästöt	45
6.3.2	Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen.....	46
6.3.3	Meriliikenteen jätevedet	46
6.3.4	Meriliikenteen vedenalainen melu.....	46
6.3.5	Vihreä logistiikka	47
7	KOOSTE TUTKIMUSTULOKSISTA	49
8	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	52
	LÄHTEET.....	56

KUVALUETTELO

LIITTEET

Finnlinesin vastaukset

Meriauran vastaukset

Tallink Siljan vastaukset

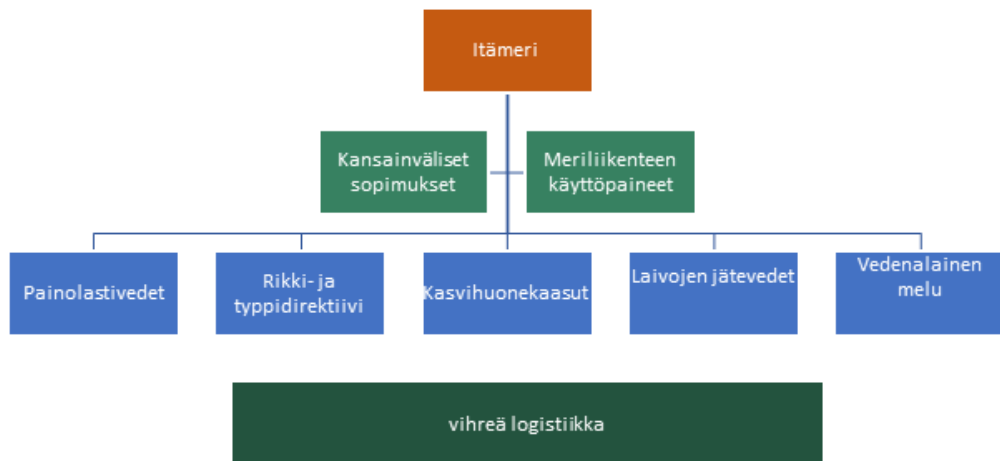
1 JOHDANTO

Teemme opinnäytetyön Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululle. Tutkimme opinnäytetyössämme ensin Itämeren nykytilaa ja meriliikenteen aiheuttamia käyttöpaineita. Miten Itämeren suojellaan ja mitä kansainvälisiä sopimuksia on olemassa sen suojelemiseksi. Tutkimme, miten kansainväliset sopimukset vaikuttavat varustamoiden toimintaan ja mitä toimenpiteitä varustamoiden tulee tehdä sopimusten ehtojen täyttämiseksi.

Itämeren suojeleminen on ollut ajankohtainen aihe jo pitkään sen huonon tilan vuoksi. Lähivuosina direktiivit ovat tiukentuneet. On huomattu, että tiettyjä direktiivejä kiristämällä on saatu positiivisia tuloksia. Ajankohtaiset direktiivit koskevat painolastivesiä, rikkidirektiiviä, typpidirektiiviä, kasvihuonekaasuja ja laivojen jätevesiä. Merenalainen melu on myös ajankohtainen Itämeren rasittava tekijä.

Valitsimme aiheen, koska olemme molemmat kiinnostuneet ympäristöasioista ja varsinkin Itämereen liittyvistä ongelmista. Itämeri on yksi maailman saastuneimmista meristä. Itämeren saastuneisuus huolestuttaa meitä, joten halusimme yhdistää Itämeren tilaan perehtymisen opinnäytetyöhömme. Olemme liiketoiminnan logistiikan opiskelijoita. Tämän vuoksi haluamme keskittyä tutkimuksessamme meriliikennettä ohjaaviin kansainvälisiin sopimuksiin ja siihen, miten nämä sopimukset velvoittavat varustamoita toimimaan.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsittelemme laivaliikenteen päästöjä ja muita ongelmia. Ajankohtaisiin ongelmiin perehdytään tarkemmin. Muun muassa niihin ongelmiin, joihin on tullut lähiaikoina uutta lainsäädäntöä. Teoriaosuus pitää sisällään myös kansainvälisen lainsäädännön esittelyä, jolla Itämeren suojellaan laivaliikenteen aiheuttamilta käyttöpaineilta. Alla olevassa kaaviossa on kuvattu teorian ja empirian yhteyttä.



Kuva 1. Empirian ja teorian yhteys

Opinnäytetyö käsittelee Itämeren merialuetta. Itämerta koettelee jatkuvasti meriliikenteen aiheuttamat haitat eli käyttöpaineet. Näiden käyttöpaineiden minimoimiseksi on kehitetty kansainvälisiä sopimuksia. Kansainväliset sopimukset pitävät sisällään lainsäädäntöä esimerkiksi siitä, kuinka varustamoiden tulee Itämerellä toimia. Ajankohtaiset kansainväliset sopimukset liittyvät Itämeren meriliikenteen aiheuttamiin käyttöpaineisiin: painolastivesiin, rikki- ja typpidirektiiviin, laivojen jätevesiin ja kasvihuonekaasuihin. Vedenalainen melu on myös Itämerta rasittava tekijä, jota on tutkittu ja tutkitaan koko ajan yhä enemmän. Teoriaosuudessa käsittelemme näitä meriliikenteen aiheuttamia käyttöpaineita. Selvitämme, miten varustamoiden täytyy muuttaa toimintaansa vastatakseen kansainvälisiin sopimuksiin, joilla Itämerta suojellaan.

Empiriaosuudessa kartoitamme millä eri tavoin varustamoiden on mahdollista vastata, ja miten ne vastaavat kansainvälisten sopimusten velvoitteisiin. Empirian haastatteluosuudessa haastatellaan varustamoita siitä, miten ne ovat ratkaisseet kansainvälisten sopimusten velvoitteet omalla kohdalla. Haastattelun aiheet liittyvät meriliikenteen aiheuttamiin käyttöpaineisiin kuten: painolastivesiin, rikki- ja typpipäästöihin, vedenalaiseen meluun, laivojen jätevesiin ja kasvihuonekaasuihin. Haastattelussa selvitetään varustamoiden kiinnostusta vihreämpään logistiikkaan sekä heidän suhtautumista meriliikenteeseen kohdis-

tuviin säädöksiin. Opinnäytetyö liittyy kokonaisuudessaan vihreään logistiikkaan.

Vihreän logistiikan suosiminen on osa yritysvastuuta. Yritysvastuu kattaa laajimmillaan kestäväen kehityksen taloudelliset, sosiaaliset ja ekologiset ulottuvuudet. On olemassa erilaisia kannustimia, joiden avulla yritysten kestävää kehitystä edistetään. Eettiset, taloudelliset, julkishallinnolliset ja sidosryhmäkohtaiset kannustimet edistävät yrityksen kestävää kehittymistä ja näin ollen myös yritysvastuuta. Kun yritysten vastuullista toimintaa analysoidaan, on huomioitava, että taloudelliset kannustimet tulevat aina vaikuttamaan yritysten päätöksentekoon. Kannattava liiketoiminta on yritystoiminnan päämäärä. Kannustimet yritysvastuun takana kuitenkin heijastavat yrityksen moraaliala ja periaatteita. (Rohweder 2004, 71 – 81.)

2 TAVOITTEET JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia, millaisilla kansainvälisillä sopimuksilla Itämeräa suojellaan ja mitä toimenpiteitä varustamoilta vaaditaan määräysten täyttämiseksi. Tutkimuksen pohjatiedoksi perehdymme Itämeren nykytilaan ja sen ongelmiin, joita meriliikenteen käyttöpaineet luovat. Hankimme tietoa, kuinka Itämeräa suojellaan ja miten suojelua valvotaan. Teoriaosuudessa käsittelemme kansainvälisiä sopimuksia nyt ja lähitulevaisuudessa. Käymme läpi yleisellä tasolla, mitä konkreettisia toimenpiteitä varustamoilta vaaditaan määräysten täyttämiseksi. Empiriaosuus koostuu sovelletusta teoriaosuuden käytöstä ja varustamoiden haastatteluista.

Haastatteluissa käsittelemme laivaliikenteen aiheuttamia käyttöpaineita Itämerelle. Haastattelujen tarkoituksena on selvittää, millä tavoin eri varustamot vastaavat kansainvälisten säädösten vaatimuksiin. Selvitämme, kuinka varustamoiden täytyy vastata seuraaviin säädöksiin ja ongelmiin: rikkidirektiivi, typpidirektiivi, kasvihuonekaasut, painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen, vedenalainen melu sekä laivojen jätevedet.

Tarkoituksena on selvittää kuinka nopeasti varustamot reagoivat uusiin vaatimuksiin. Haluamme tietää toimivatko varustamot vain minimivaatimusten mukaan vai onko kiinnostusta olla ympäristöystävällisempi toimija. Haastattelun avulla selvitämme ovatko varustamot halukkaita muuttamaan toimintaa ystävällisemmäksi. Haluamme selvittää, onko ekologisemmille kuljetuksille kysyntää, onko se kannattavaa liiketoimintaa varustamoiden näkökulmasta. Selvitetään, onko varustamoilla halua vastata mahdolliseen kysyntään ympäristöystävällisemmistä kuljetuksista ja luoda ympäristöystävällisempää liiketoimintaa.

Käytämme laadullista, eli kvalitatiivista menetelmää opinnäytetyössämme. Tekniikan tohtori Henrik Räsänen mukaan kvalitatiivinen tutkimus on yleistä sosiaali- ja käyttäytymistieteissä ja ammatinharjoittajien parissa, jotka haluavat ymmärtää ihmisten käyttäytymistä ja toimintoja. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tieto kerätään usein haastattelujen ja havainnoinnin kautta. Valitsemme kvalitatiivisen lähestymistavan tutkimuksellemme, koska emme etsi numeerista vaan laadullista tietoa. Käytämme haastattelua menetelmänä empiria osuuden luomiseksi. Haastattelussa vastaajien mielipiteet kirjataan ylös ja analysoidaan myöhemmin. Tämän menetelmän kautta tutkija saa kerättyä useita vastauksia samanaikaisesti ja aloittaa keskustelua tietyn aihepiirin sisältä. Haastattelu on hyvä tapa saada informaatiota monilta vastaajilta lyhyessä ajassa (Räsänen 2017.) Haastattelemme varustamoja siitä, kuinka he toiminnassaan joutuvat ottamaan kansainväliset sopimukset huomioon. Käytämme haastattelua saadaksemme käsityksen, kuinka varustamot vastaavat kansainvälisiin säädöksiin ja tekevätkö he mahdollisesti parempia ratkaisuja Itämeren hyväksi kuin säädöksissä vaaditaan.

Tutkimuksessa käytämme puolistrukturoitua haastattelua. Puolistrukturoidulle haastattelulle ominaista on, että jokin haastattelun näkökanta on lyöty lukkoon, mutta ei kaikkia. (Ruusuvuori & Tiittula 2005, 11.) Puolistrukturoidulle haastattelulle on tyypillistä, että haastattelulle on mietitty teemat, mutta se sisältää myös tarkkoja kysymyksiä. Puolistrukturoitu haastattelu sopii tilanteisiin, jossa halutaan saada selvyys juuri tiettyihin kysymyksiin, eikä antaa liikaa vapauksia haastateltavalle. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.) Puolistrukturoitu haastattelu sopii tutkimukseemme, koska haluamme varustamoilta vastauksia tiettyihin kysymyksiin kansainvälisten sopimusten noudattami-

sesta. Käytämme puolistrukturoitua haastattelumuotoa, jotta haastattelukysymyksiä voidaan muotoilla uudelleen tai tarkentaa.

3 ITÄMEREN SUOJELU JA SIIHEN KOHDISTUVAT KÄYTTÖPAINEET

Itämeri on lähes kokonaan mantereiden sulkema meri Atlantin koillisreunalla. Pinta-alaltaan Itämeri on noin 392 000 neliömetriä. Sen keskisyvyys on vain 54 metriä, joka on merelle hyvin matala syvyys. (Järvi & MeriWiki 2017.) Itämerta määrittävät WWF:n mukaan seuraavanlaiset ominaispiirteet: "Itämeri on maapallon nuorin meri. Pienestä koostaan huolimatta se on maapallon toiseksi suurin murtovesiallas, jossa makea vesi ja suolainen vesi sekoittuvat ja luovat ainutlaatuisen ekosysteemin. Itämeri luokiteltiin vuonna 2004 erityisen herkkäksi merialueeksi (PSSA, Particularly Sensitive Sea Area)." (WWF 2017.)

Alla olevasta kuvasta näkee Itämeren maantieteellisen sijainnin. Itämeren ranta-
valtioita ovat Suomen lisäksi, Venäjä, Viro, Latvia, Liettua, Puola, Saksa, Tanska ja Ruotsi.



Kuva 2. Valtioneuvoston periaatepäätös Suomen Itämeren alueen strategiasta 2017. (Valtioneuvoston kanslia 2017)

Ominaispiirteiden takia Itämeri on altis kuormitukselle ja ihmisen aiheuttamille käyttöpaineille. Itämeri ei ole saavuttanut hyvää tilaa vielä missään vaiheessa, vaikka sen suojelemiseksi on tehty jo kauan töitä. Itämeren vakavin ongelma on rehevöityminen, joka johtuu liiallisesta ravinnekuormituksesta. (Laamanen 2014.) Rehevöityminen aiheuttaa happikatoa (WWF 2017). Itämeressä vaarallisten aineiden pitoisuudet ovat korkeita. Uhkatekijänä on myös koko ajan kasvava meriliikenne, joka aiheuttaa päästöjä ja lisää öljy- ja kemikaalionnettomuuksien riskiä. (Laamanen 2014.)

Itämerellä on laaja valuma-alue, joka on suuruudeltaan neljä kertaa meren pinta-alan kokoinen. Valuma-alueella asuu noin 85 miljoonaa ihmistä, joten ihmisten toiminnan vaikutus mereen on suuri. (Baltic Sea Action Group 2017.)

Nämä kaikki edellä mainitut seikat vaikuttavat Itämeren biodiversiteetin eli luonnon monimuotoisuuden häviämiseen. Luonnon monimuotoisuus on itseään jatkuvasti uudistava prosessi. Ihminen uhkaa luonnon monimuotoisuutta suurella käyttöpaineella, joka voi johtaa biodiversiteetin häviämiseen. (Aaltojen alla 2017.)

3.1 Meriliikenne Itämerellä

Meriliikenne voidaan jakaa sisävesi-, rannikko-, meri- ja valtameriliikenteeseen kulkuvesien perusteella. Toisistaan erotetaan henkilö-, tavara- ja erikoisliikenne. Henkilö- ja tavaraliikenne jaetaan kauttakulkuliikenteeseen sekä kotimaan- ja ulkomaanliikenteeseen. (Mäkelä ym. 2005, 78.) Itämeri on yksi maailman vilkasliikenteisimmistä merialueista. Itämerellä kulkee joka hetki noin 2 000 suurikokoista alusta. Joukkoon kuuluu valtavia öljytankkereita, vaarallisia aineita kuljettavia tankkereita, rahtialuksia ja matkustajalauttoja. (Trafic 2014a.) Kuljetukset hoidetaan Itämerellä suurelta osin niin sanottuina lähimeri kuljetuksina (Short Sea Shipping). Liikenne Itämerellä on pääosin roro- ja konttiliikennettä. Itämerellä tehdään paljon lyhyitä ylityksiä maiden välillä. Itämerellä kulkee kaiken tyyppisiä aluksia, mutta suurimmat kontti- tai irtolastilaivat eivät saavu Itämerelle lainkaan. Tämä johtuu Tanskan salmien mataluudesta ja Itämeren pienistä volyymeista. Suurten valtamerialusten lastit puretaan Pohjanmeren suurissa satamissa, kuten Antwerpenissä, Hampurissa, Rotterdamissa ja Bremerhavenissa. Pienemmät alukset tuovat valtamerialusten lastit Itämerelle. Näitä aluksia sanotaan feeder-laivoiksi. (Tapaninen 2013, 20 - 21.)

3.2 Meriliikenteen aiheuttamat käyttöpaineet

Laivaliikenteen päästöjä ovat öljy, kiinteet jätteet, jätevedet (mustat ja harmaat), päästöt ilmaan (Pakokaasut: rikkidioksidi- ja typpidioksidi, hiilidioksidi ja hiukkaset; sekä CFC, halonit, VOC), pohjamaalit, vedenalainen melu, haitalliset aineet. (Mäkinen 2012, 18.)

3.2.1 Ilmapäästöt

Meriliikenne aiheuttaa ilmapäästöjä energian tuotannon seurauksena. Kun laivoissa poltetaan polttoainetta, se vapauttaa ilmaan päästöjä palamisprosessin seurauksena. Liikenteen ilmapäästöillä tarkoitetaan hiilidioksidi, typpi-dioksidi-, rikkidioksidi-, pienhiukkas-, hiilimonoksidi- ja hiilivetypäästöjä. (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 6.) Opinnäytetyössä keskitymme ilmapäästöistä rikki- typpi- ja hiilidioksidipäästöihin.

Vuoden 2015 alusta lähtien polttoaineen suurin sallittu rikkipitoisuus saa olla 0,1 prosenttia Itämerellä (Trafi 2014a). Laivaliikenne on energiateollisuuden jälkeen maailman toiseksi suurin rikkipäästöjen aiheuttaja (Yle Uutiset 2016). Rikkidioksidit happamoittavat Itämeren (Trafi 2014a). Happamoitumisella tarkoitetaan luonnon kykyä vastustaa hapanta laskeumaa. Rikkidioksidi ja typenoksidit ovat happamoittavia yhdisteitä. Happamoitumisen seurauksena vesistöistä voi hävitä joitain lajeja kokonaan. (Luonnontila.fi 2013.) Rikkidioksidi huonontaa myös ilman laatua ja on myös haitallista terveydelle. Vuosikymmenien ajan meriliikenteessä on saanut käyttää puhdistamatonta runsasrikkistä polttoainetta, vaikka autoliikenteessä on jo vuosikymmenten ajan käytetty rikittömiä polttoaineita. (Tapaninen 2013, 108 - 109.)

Itämeren typpi on suurilta osin lähtöisin maataloudesta, mutta myös liikenteen typpilaskeumat vaikuttavat negatiivisesti Itämereen. Typpi aiheuttaa rehevöitymistä, heikentää ilman laatua ja muodostaa haitallista otsonia alailmakehään. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2016b.) Rehevöityminen tarkoittaa kasvuston lisääntymistä. Rehevöityminen johtuu siitä, kun ravinnemäärät lisääntyvät. Rehevöityminen aiheuttaa merissä muun muassa veden sameenemista, vesikasvillisuuden lisääntymistä ja rihmalevien liiallista kasvia. Pahimmillaan rehevöityminen johtaa merissä happikatoon ja kalakantojen muutoksiin. Rehevöitymistä on vaikea hillitä, koska ravinteet kertyvät pohjasedimenttiin ja maaperään. (Puhdasvesijärvi 2018.)

Hiilidioksidin päälähteitä ovat fossiiliset polttoaineet, joista Euroopan liikenne on hyvin riippuvainen (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 6). Hiilidioksidi on merkittävin kasvihuonekaasu. Meriliikenteessä hiilidioksidia syntyy polttomoottoreista. Merenkulun aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat vain kolme

prosenttia maailman hiilidioksidipäästöistä. Hiilidioksidipäästöt eivät siis ole suurimpia merenkulun aiheuttamia ympäristöongelmia. (Tapaninen 2013, 107.) Laivojen dieselmoottorit ovat energiatehokkaita. Dieselmoottorit eivät aiheuta niin paljon hiilidioksidipäästöjä kuin muut moottorit. Myös laivojen kuljettama tavaramäärä on suuri, joka näkyy energiatehokkuutena. Hiilioksidipäästöjen katsotaan kuitenkin nousevan tulevaisuudessa maailmankaupan kasvun seurauksena. Hiilidioksidipäästöjen arvioidaan ainakin kaksinkertaistuvan vuoteen 2050 mennessä, ellei ryhdytä toimenpiteisiin hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi. (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 8.)

Hiilidioksidi ja muut kasvihuonekaasut aiheuttavat ilmastonmuutosta. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia ovat ilmaston lämpeneminen, meren pinnan nousu ja jäätiköiden sulaminen. (CO2-raportti 2018.) Ilmastonmuutos aiheuttaa Itämeressä lämpötilan nousua, josta seuraa ongelmia eliö- ja eläinlajeille. Lajien on vaikea sopeutua lämpötilan nousuun. Lämpötilan nousu aiheuttaa myös levien lisääntymistä. Ilmastonmuutos vaikuttaa myös meriveden sekoittumiseen Itämeressä. Leudompien talvien takia pintavesi ei välttämättä enää jäädy syvempiä kerroksia kylmemmäksi. Tämän takia veden sekoittuminen voi loppua kokonaan. Sekoittumisen loppuminen vaikeuttaa syvän veden hapettumista ja hidastaa ravinteiden kulkeutumista pintaan. Ilmastonmuutos aiheuttaa myös Itämeren suolapitoisuuden alentumista. Suolapitoisuuden alentuminen vähentää suolaiseen veteen tottuneiden eliöiden maantieteellistä esiintyvyyttä. Ilmastonmuutos osaltaan edesauttaa happamoitumista ja rehevöitymistä. (Ilmasto-opas.fi 2014.)

Musta hiili on merkittävä kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja hiilidioksidin rinnalla. Mustaa hiiltä syntyy epätäydellisen palamisen seurauksena. Eniten mustaa hiiltä aiheuttavat laivaliikenteessä diesel- moottorit. Musta hiili aiheuttaa ilmaston lämpenemistä. Musta hiili laskeutuessaan jälle tai lumelle aiheuttaa niiden voimakasta sulamista. (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 7.) Mustaa hiiltä aiheuttavat hiilipohjaiset polttoaineet, jotka eivät pala täydellisesti, vaan päästävät ilmaan mustaa savua. (Pongrácz s.a.) Palamisolosuhteet, moottorin tyyppi ja räsitusaso, sekä mahdollisesti myös polttoaineenlaatu (rikkipitoisuus) vaikuttavat palamisessa syntyvään mustan hiilen määrään (Vihanninjoki 2015).

3.2.2 Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen

Itämeressä elää tällä hetkellä noin 80 vieraslajia, jotka ovat vakiintuneet Itämereen. Yleensä vieraslajit järkyttävät ekosysteemin ekologista tasapainoa. (Suomen ympäristökeskus SYKE 2014.) Vieraslajiksi kutsutaan lajia, joka on ihmisen toiminnan kautta levinnyt uudelle elinalueelle. Tätä lajin leviämistä ei luontaisesti tapahtuisi ilman ihmisen vaikutusta. Useat vieraslajit eivät selviydy uusilla alueilla. Tietyt lajit voivat silti sopeutua niinkin hyvin, että ne pahimmillaan syrjäyttävät meren alkuperäislajeja. Jos vieraslaji pääsee voimakkaasti lisääntymään uudella alueella, sen poistaminen ekosysteemistä on mahdotonta. Vieraslajeja siirtyy uusille merialueille laivojen painolastiveden mukana sekä runkoon kiinnittyneinä. (Yrkehögskolan Novia/Aronia 2012.) Vieraslajien leviämistä on edesauttanut laivaliikenteen runsastuminen, uusien kanavien ja satamien avaaminen sekä laivojen nopeuden ja koon kasvu. Suurin osa vieraslajeista on peräisin Pohjois-Amerikasta, Asovan merestä, Kaspian merestä, Mustasta merestä ja Eteläisen Aasian meristä. Vieraslajien siirtymiseen voi tulvaisuudessa olla syynä myös ilmaston lämpeneminen. Silloin lämpimien vesien lajit voivat sopeutua Itämereen paremmin. (Suomen ympäristökeskus SYKE 2014.)

Merikelpoisuutensa säilyttämiseksi ilman lastia kulkevat alukset tarvitsevat painolastivettä. Painolastivesi pumpataan mereen lastaussatamassa. Maailmalla vaihdetaan vuosittain 3 - 4 miljardia tonnia painolastivettä satamasta toiseen. Tuhansia eläin- ja kasvilajeja siirtyy vieraisiin elinympäristöihin laivojen painolastivesien ja pohjaan kiinnittyneiden sedimenttien mukana. (Trafi 2017a.)

3.2.3 Vedenalainen melu

Meriliikenne aiheuttaa vedenalaista melua. Melu koostuu alusten potkurien aiheuttamasta matalataajuisesta melusta ja pitkäkestoisesta taustamelusta, sekä kaikuluotaimien aiheuttamasta melusta. (Laamanen 2016.) Itämeressä vedenalainen melu on riski kaloille ja merinisäkkäille. Vedenalainen melu on ollut tiedossa kauan, mutta se on vasta viime vuosina kartoitettu ensimmäistä kertaa. Itämerellä melua on tutkittu Bias-hankkeella. Bias-hanke liittyy EU:n

meristrategiadirektiivin tavoitteeseen selvittää ihmisten tuottaman vedenalaisen melun taso. Direktiivin tavoitteena on saavuttaa vuoteen 2020 mennessä merten hyvä tila EU:n alueella. Melu tulee rajoittaa tasolle, joka ei aiheuta vahinkoa meriekosysteemiin. Hankkeen kautta on tuotettu työkaluja, joiden avulla viranomaiset voivat suunnitella merialueiden käyttöä ja melun haittojen vähentämistä.

Meriliikenteen aiheuttaman melun osuus kokonaisäänenpainetasosta on suurin Tanskan salmissa ja Pohjanlahdella. Tanskan salmissa on paljon edestakaista liikennettä, joka aiheuttaa kovan melutason. Pohjanlahdella esiintyy ihmisen tuottamaa melua hyvin harvoin, joten meriliikenteen aiheuttama melun osuus on sillä alueella suuri kokonaisäänenpainetasosta. Luonnollisen äänimaiseman ylittävä melu aiheuttaa haittoja kaloille ja merinisäkkäille. Melu aiheuttaa muutoksia merieläinten viestimisessä ja voi aiheuttaa, jopa fyysisiä vaurioita. Viestiminen on kaloille elintärkeää, sillä ne käyttävät ääntä ja kuuloaistia muun muassa ravinnon etsimiseen, petoeläinten välttämiseen, sekä parittelukumppanin paikallistamiseen. (Suomen ympäristökeskus SYKE 2017.)

3.2.4 Laivojen jätevedet

Laivoilla syntyy jätevesiä, joista käytetään nimityksiä mustat ja harmaat jätevedet. Mustilla vesillä tarkoitetaan käymäläjätevesiä ja harmailla suihkuista ja pesualtaista syntyviä vesiä. Molemmat jätevedet rehevöittävät vesistöjä. (Tapaninen 2013, 110.) Käymäläjätevedet aiheuttavat Itämereen typpi- ja fosforikuormitusta (Ympäristöministeriö 2015).

3.3 Itämeren suojelu kansainvälisesti

International Maritime Organization IMO on kansainvälinen merenkulkujärjestö. IMO käsittelee meriturvallisuuskysymyksiä, merten saastumisten ehkäisemistä ja merenkulun oikeudellisia kysymyksiä sekä antaa teknistä apua kehitysmaaille liittyen merenkulkuun. IMO on YK:n alainen erikoisjärjestö ja siihen kuuluu 164 valtiota. (Meriliitto 2018.) Merenkulun kansainvälisen säätelyn pohjana ovat IMO:n yleissopimukset. Keskeisiä sopimuksia ovat meriturvallisuutta säätelevä SOLAS (International Convention for the Safety of Life at Sea) ja ympäristön suojelua säätelevä MARPOL (International Convention for the

Prevention of Pollution from Ships). (Trafik 2017b.) Trafik koordinoi Suomen työtä IMO:ssa (Mäkinen 2012).

Euroopan Unioni EU on mukana suojelemassa Itämeren. EU:n säädökset velvoittavat sen jäsenmaita. Itämeren ranta- ja valtiosta Venäjä on ainoa valtio, joka ei kuulu EU:hun. (Furman ym 2014.) EU edistää Itämeren suojelua monien direktiivien toimeenpanolla (Ympäristöministeriö 2013a). EU:lla on myös Itämeren alueen strategia (EU Strategy for the Baltic Sea Region, EUSBSR). Itämeren alueen strategian tavoitteena on meren pelastaminen, alueen yhdistäminen ja hyvinvoinnin lisääminen. Strategian tarkoitus on saada EU:n lain-säädäntö, politiikkaohjelmat ja rahoitus vastaamaan paremmin Itämeren alu-teen kehitystarpeisiin. (Ympäristöministeriö 2016.) Itämeristrategia hyväksyttiin vuonna 2009. Se on ensimmäinen EU:n makroaluestrategia. Itämeristrategia on EU:n jäsenvaltioiden ja komission välinen sopimus. Sillä syvennetään yh-teistyötä Itämeren alueella. Strategia koostuu toimintasuunnitelmasta, jonka EU:n komission jäsenmaat ovat laatineet, sekä Eurooppa-neuvoston hyväk-symästä strategiasta. Strategian avulla pyritään tehokkaaseen Itämeren alu-teen maiden yhteistyöhön. Strategian avulla pyritään saamaan näkyviä tuloksia Itämeren alueella tekemällä yhteistyötä ongelmien ratkaisemiseksi. Meriliiken-ne liittyy alueen yhdistämisen ja meren pelastamisen politiikkaan, joita halu-taan osaltaan kehittää parempaan suuntaan. (Centrum Balticum-säätiö 2015.)

Baltic Marine Environment Protection Commission HELCOM on hallitustenvä- lisen organisaatio, jolla suojellaan Itämeren. HELCOM tunnetaan myös nimellä Helsinki komissio. Helsinki komissioon kuuluvat Suomen lisäksi Tanska, Viro, Saksa, Latvia, Liettua, Puola, Ruotsi ja Venäjä sekä Euroopan Unioni. HEL- COM on perustettu suojelemaan Itämeren kaikilta saasteilta kansainvälisen yhteistyön kautta. HELCOMin visiona on saavuttaa hyvinvoiva Itämeri. (HEL- COM 2018.) HELCOMin toimintaohjelma hyväksyttiin vuonna 2007. Ohjelman tavoitteena on saavuttaa Itämeren hyvä ekologinen tila vuoteen 2021 men- nessä. Tämä toimintaohjelma pitää sisällään suojelutoimia koskien Itämeren ympäristöongelmia. Suojelutoimet liittyvät rehevöitymiseen, haitallisiin ja vaa- rallisiin aineisiin, biodiversiteetin ja luonnonsuojeluun, sekä merenkulun ympä- ristösuojeluun ja merellisiin aktiviteetteihin. Toimintaohjelman kautta Itämeren ranta- ja valtioille on muun muassa asetettu alustavat rajoitteet typpi- ja fosfori- päästöistä. Ranta- ja valtioiden tulee vähentää päästöjä vaaditulle tasolle vuoteen

2021 mennessä. (Ympäristöministeriö 2013b.) Alla olevasta kuvasta selkenee IMO:n, EU:n ja HELCOMin vaikutus Suomen kansalliseen lainsäädäntöön.



Kuva 3. Kuljetukset ja ympäristö (Shortsea promotion Centra Finland 2012)

IMO:n määräykset ovat kansainvälisiä ja koskevat laillisesti kaikkia varustamoja. EU on sisällyttänyt asetuksiinsa ja direktiiveihinsä IMO:n säädöksiä. EU laatii myös omia asetuksia ja direktiivejä merenkulkuun liittyen. EU lainsäädännön asetukset ovat suoraan laillisesti sitovia. Direktiivit taas pannaan täytäntöön kansallisella tasolla maakohtaisesti. HELCOMin suositukset koskevat kaikkia jäsenmaita Itämeren alueella. (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 5.)

Kansainvälisten säädösten noudattamista valvotaan satamissa tapahtuvien satamavaltiotarkastuksien avulla. Valvontaa tehdään Port State Control -järjestelmän avulla. Euroopan ja Pohjoisen Atlantin valtiot, jotka kuuluvat Pariisin yhteistyöpöytäkirjaan (The Paris MOU on Port State Control), ovat velvoitettuja tarkastamaan, että satamiin saapuvat ulkomaalaiset alukset noudattavat IMO:n säädöksiä. Suomi on esimerkiksi kuulunut Pariisin yhteistyöpöytäkirjan jäsenmaihin vuodesta 1982 lähtien. (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 5.)

4 KANSAINVÄLISTEN SOPIMUSTEN VELVOITTEET VARUSTAMOILLE

Yhtiötä, joka omistaa laivoja ja tarjoaa merikuljetuspalveluja, kutsutaan varustamoksi (Tapaninen 2013, 80). Esimerkiksi suomalaisten perustama Finnlines on varustamo, joka harjoittaa roro- ja matkustajaliikennepalveluja, Tallink Silja Oy (AS Tallink group) on varustamo, joka tarjoaa rahti- ja matkustajaliikennepalveluita, sekä varustamo Meriaura, joka on erikoistunut teollisuuden tuotteiden- ja raaka-aineiden merikuljetuksiin, sekä projektikuljetuksiin (Finnlines s.a. a, Tallink Silja 2017, Meriaura S.a a). Yleisessä kielenkäytössä usein myös rahtaajaa kutsutaan varustamoksi. Rahtaajalla silti tarkoitetaan yritystä, joka vuokraa aluksen käyttöönsä aluksen lastinkuljetusta varten. Varustamo voi keskittyä myymään rahtitilaa, tai osittain tai kokonaan vuokrata käyttämäänsä aluskalustoa. Varustamo voi myös keskittyä pelkästään alusten vuokraamiseen. Näin ollen varustamot voivat toimia alus- tai rahtimarkkinoilla tai molemmilla. (Tapaninen 2013, 80.)

Merenkulun toimintaympäristö on riskialtis. Alukset ovat kovassa kulutuksessa ja niitä tulee jatkuvasti huoltaa ja ylläpitää. Merenkulkua vaikeuttavat luonnonolot. Erilaisiin häiriötilanteisiin joudutaan varautumaan, sekä pohtimaan mahdollisia riskejä. Onnettomuudet ja häiriötilanteet aiheuttavat kustannuksia varustamoille. Kustannukset ovat jaettu kolmeen ryhmään: aluskalusto-, rahti- ja miehistökustannuksiin. Varustamo joutuu korvaamaan mahdolliset taloudelliset hävikit asiakkaalleen, sekä maksamaan korvauksia ympäristörikköistä ja onnettomuuksista. (Tapaninen 2013, 119.)

4.1 Kansainväliset sopimukset

Merenkulun kansainvälisen kentän ympäristöasioita säätelee International Maritime Organization (IMO). Järjestöön kuuluu YK:n UNCLOS merioikeusyleissopimus, MARPOL-, AFS- ja BWM yleissopimukset sekä Hong kongin yleissopimus. (IMO 2018a; Mäkinen 2012.)

International Convention for the Prevention of Pollution From Ships - yleissopimus (MARPOL) on solmittu ensimmäisen kerran 1973 ja se on päivi-

tetty 1978 (MARPOL 73/78). MARPOL-yleissopimus koostuu MARPOL 73/78 säädöksistä, sekä sen kuudesta liitteestä. (IMO 2018b.)

MARPOL 73/78 liitteet ovat:

- Annex I, öljy
- (Annex II, säiliöaluskemikaalit)
- Annex III, vaaralliset pakatut aineet
- Annex IV, käymäläjätevedet
- Annex V, kiinteät jätteet
- Annex VI, ilmapäästöt

Lähde: IMO 2018b

4.1.1 Alusten ilmapäästöt

Rikkidirektiivillä säädellään rikkioksidien päästöjä. Rikkidirektiivillä rajoitetaan alusliikenteen typenoksidi- ja rikkidioksidipäästöjä, sekä laivaliikenteestä aiheutuvia hiukkaspäästöjä. Rikkidirektiivi sisältyy VI -ilmansuojeluliitteeseen. (Kalli ym. 2009.) Itämeressä on tiukemmat päästörajoitukset rikkidioksideille. Rikkidirektiivi säätelee laivojen polttoaineen rikkipitoisuutta. SECA tulee sanoista Sulphur Emission Control Area. Itämeri on rikkidioksidipäästöjen kohdalla niin sanottu kontrollialue, jota kutsutaan SECA-alueeksi. (Trafic 2018a.) SECA-alueen muodostavat Pohjois-Euroopassa Itämeri, Pohjanmeri ja Englannin kanaali. Rikkipäästöjen rajoitukset ovat paljon tiukemmat SECA-alueella kuin globaalin liikenteen alueella. (Suomen Varustamot s.a.)

Maailmanlaajuisesti polttoaineiden sallittua rikkipitoisuutta on laskettu 1.1.2012 alkaen polttoaineiden korkeinta sallittua rikkipitoisuutta laskettiin 4,5 prosentista 3,5 prosenttiin. 1.1.2020 alkaen rikkipitoisuus saa polttoaineissa olla enää 0,5 prosenttia. Rikkipäästöjen kontrollialueilla (SECA) rikkipitoisuus määräykset laskettiin 1.7.2010 1,5 prosentista 1,0 prosenttiin. 1.1.2015 alkaen polttoaineen rikkipitoisuus on saanut olla enää 0,1 prosenttia. (Kalli ym. 2009.) Laivoissa on ennen saanut käyttää raskasta polttoöljyä.

IMO on hyväksynyt Itämeren ja Pohjanmeren typendioksidipäästöjen erityisalueeksi, NECA-alueeksi (National Entertainment Collectibles Association) 27.10.2016 (Liikenne- ja viestintäministeriö 2016b).

Laivaliikenteen typenoksidipäästöjä rajoitetaan vähitellen IMO:n vuonna 2008 tekemän päätöksen mukaan.

IMO on määrittänyt typenoksidien päästörajoituksista kolme vaatimustasoa: Tier I, Tier II ja Tier III. Tier I -taso määriteltiin vuonna 1997 ja käyttöön otettiin vuonna 2005. Tier I rajoittaa globaalilla tasolla dieselmootoreita, joiden teho on yli 130kW ja jotka on asennettu aluksiin 1.1.2000 tai sen jälkeen. Tier II ja III -tasot määriteltiin vuonna 2008 kun MARPOL IV -ilmansuojeluliite uudistettiin. Tier II:n vaatimuksena on, että typpipäästöt vähenevät 20 prosenttia huomioiden moottorien kierrosluvut. II -tason vaatimukset koskevat aluksia, joiden kölinlaskupäivä on 1.1.2011 tai sen jälkeen ja olemassa olevia aluksia sekä dieselmootoreita, joita uudelleen asennetaan vanhoihin laivoihin. Tier III -taso tuli voimaan 2016 ja on tasoista vaativin. Tier III edellyttää typenoksidi päästöjen vähentämistä 80 prosenttia verrattuna ensimmäiseen Tier I -tasoon. (Karvonen ym. 2010, 9.) Itämerellä Tier III -tason vaatimukset tulevat voimaan vasta 1.1.2021 jälkeen rakennetuille aluksille (Repka ym. 2017, 17). Tier III -tason ennustetaan puolittavan merenkulun typpipäästöt vuoteen 2040 mennessä (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 12).

Euroopan unionin MRV-asetuksissa (Monitoring, Reporting and Verification) säädetään hiilidioksidipäästöistä. Maailmanlaajuisesti hiilidioksidipäästöjä koskee IMO:n DCS-järjestelmä (Data Collection System). MRV-asetuksessa säädetään hiilidioksidipäästöjen tarkkailusta, raportoinnista, sekä todentamisesta. MRV-asetus on tullut voimaan 1.7.2015. Asetus koskee EU:n alueen satamiin tulevia ja sieltä lähteviä aluksia hiilidioksidipäästöjen ja muiden merkittävien tietojen tarkkailua, raportointia ja todentamista. MRV-asetusta sovelletaan yli 5 000 bruttovetoisuuden kauppamerenkulunaluksiin riippumatta aluksen lippuvaltiosta. Velvoite hiilidioksidipäästöjen tarkkailuun alkoi 1.1.2018. MARPOL-yleissopimuksen ilmanpäästöliitteessä VI on säädetty päätöslauselmalla DCS-järjestelmästä. DCS-järjestelmä on polttoaineen kulutusta koskeva maailmanlaajuinen tiedonkeruujärjestelmä. Järjestelmän tarkoituksen on antaa IMO:n jäsenmaille ja sidosryhmille tarkempaa tietoa merenkulun polttoaineen kulutuksesta. Tiedon avulla voidaan laskea merenkulun aiheuttama osuus maapallon hiilidioksidipäästöistä. DSC:n mukainen raportointi alkaa 2019 vuoden alusta. Raportointi koskee kaikki aluksia, jotka ovat bruttovetoisuudeltaan yli 5 000 tai enemmän. (Trafic 2018b.)

IMO on laatimassa kansainvälisiä päästörajoituksia mustan hiilen vähentämiseksi. Suomi on mukana mittaamassa laivojen päästöjä. Tuloksien avulla IMO päättää tulevista kansainvälistä määräyksistä. (Kämäräinen 2017.)

4.1.2 Painolastivedet

BWM, Ballast Water Management - the control of harmful invasive species käsittelee ja valvoo painolastivesiä ja sedimenttejä (IMO 2017c). BWM on IMO:n yleissopimus, joka on tullut voimaan syyskuussa 2017. Keskeisiin velvoitteisiin kuuluu painolastivesien valvonta, jota tehdään satamissa. Suomessa Trafi on vastuuviranomainen alusten satamavaltiotarkastuksissa.

(Trafi 2017f.) Kansallisella, kuten Suomen vesialueella tai talousvyöhykkeellä kulkeviin aluksiin ei sovelleta yleissopimusta (Repka ym 2017, 19).

Painolastivesiä pumpataan satamassa lastauksen yhteydessä mereen. Tällöin vieraslajit siirtyvät merialueelta toiselle. (Repka ym. 2017, 19) Ballast Water Management yleissopimus tuli voimaan 8.9.2017. Yleissopimuksen voimaantulon jälkeen kaikille kansainvälisessä liikenteessä liikkuville aluksille tulee asentaa käsittelylaitteisto painolastivesiä varten. Ennen käsittelylaitteiston asennusta laivojen tulee vaihtaa painolastivetensä avomerellä. Etäisyysvaatimuksista johtuen painolastivesien vaihtoa ei Itämerellä voi toteuttaa. Painolastivesien vaihtaminen on kielletty kokonaan Itämerellä. (Trafi 2017a.)

Sopimusta ei sovelleta kansallisen alueen meriliikenteeseen, laivoihin jotka operoivat vain kansallisella vesialueella tai talousvyöhykkeellä (Repka ym. 2017, 19). Yleissopimus kuitenkin velvoittaa kaikkia kansainvälisen liikenteen aluksia, jotka vierailevat edellä mainituissa sopimusvaltioissa (Trafi 2017c).

Kansainvälisellä yleissopimuksella, International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments pyritään ehkäisemään alusten painolastivesien mukana kulkeutuvien eläin- ja kasvilajien leviämistä uusiin elinympäristöihin. Itämerta ympäröivistä valtioista painolastivesiyleissopimuksen on allekirjoittanut Suomi, Ruotsi, Venäjä, Tanska ja Saksa. (Trafi 2017c.)

Painolastivesiä säätelee myös IMO:n D2-standardi, joka koskee painolastivesien käsittelyjärjestelmiä, sekä niiden suorituskykyä koskevia vaatimuksia. IMO ylläpitää listaa käsittelylaitteistoista, joita painolastivesien käsittelyyn voi hyväksytysti käyttää. (Repka ym. 2017, 19.)

Meristrategiadirektiivi on ensimmäinen kansainvälinen sopimus EU:n tasolla. Merien kestävän käytön edistäminen ja meriekosysteemin suojeleminen on direktiivin tavoite. Se edellyttää suoranaisesti parantamaan vieraslajien seurantaan ja arvioimaan niiden vaikutuksia. Sopimus velvoittaa satamissa esiintyvien vieraslajien kartoituksen. Suomessa on lisääntyvä tarve vieraslajiseurantojen kehittämiseksi. HELCOM on eritellyt Suomen Itämeren suojelun toimintaohjelmassaan Baltic Sea Action Plan (BSAP) yhdeksi päämääräksi kehittää Itämeren rantavaltioiden vieraslajiseurantaa. (Riistan- ja kalantutkimus 2013.)

4.1.3 AFS, International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships

IMO sisältää säädöksiä koskien vieraslajien siirtymistä uusiin elinympäristöihin. Tätä säätelee AFS International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships (IMO 2017a). AFS on vuoden 2001 kansainvälinen yleissopimus alusten haitallisten kiinnittymisenestojärjestelmien rajoittamisesta (Trafi 2017b).

AFS-yleissopimus on tullut voimaan syyskuussa 2008. Tämä yleissopimus kieltää myrkyllisten pohjamaalien käytön. (Trafi 2018c.) AFS koskee anti-fouling- eli kiinnittymisenestovalmisteiden käyttöä. Käytännössä nämä tarkoittavat veneenpohjamaaleja. (Tukes 2017.) Yleissopimuksen mukaan tinayhdisteiden käyttö on kielletty EU-maissa vuodesta 2003 lähtien (Trafi 2018c). Vuoden 2008 alkuun mennessä tinayhdisteet tuli poistaa alusten pohjasta.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (782/2003/EY) kielsi orgaanisten tinayhdisteiden käytön Euroopan jäsenvaltion lipun alla kulkevilla aluksilla 1.7.2003. (Trafi 2018c.)

4.1.4 Laivojen jätevedet

Jätevesistä säädetään MARPOL-IV liitteessä (IMO 2018b). Käsittelemättömät käymälävedet on jätettävä satamissa oleviin jätteen vastaanottolaitteisiin, jos alus liikennöi ainoastaan Suomen vesialueilla. Jos alus liikennöi Suomen ulkopuolella käsittelemättömät, käymäläjätevedet saa laskea mereen. (Trafi 2014b.) Kansainvälisiä IMO:n säädöksissä ja Suomen lainsäädännössä ei ole määräyksiä harmaiden vesien laskemisesta mereen. (Suomen varustamot s.a.b.)

IMO:n päätöksellä risteilyalusten käymäläjätevesiä ei saa päästää suoraan mereen Itämeren alueella. Tämä määräys hyväksyttiin kaikkien Itämeren maiden kesken yksimielisesti 22.4.2016. Uusille laivoille määräykset tulevat voimaan 1.6.2019. Nykyisille risteilyaluksille määräysten määräaika on 1.6.2021, sekä suoraan Pietariin Itämeren ulkopuolelta matkaaville 1.6.2023. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2016a.)

4.1.5 Vedenalainen melu

Vedenalaisen melun säätelemisestä ei ole vielä velvoittavaa lainsäädäntöä olemassa. Meluun on silti kiinnitetty huomiota EU:n ja IMO:n toimesta. IMO:ssa on vireillä vedenalaista melua koskeva säätely, sekä EU:n meristrategia direktiivissä käsitellään vedenalaista melua. (Repka ym. 2017, 27) IMO:ssa on hyväksytty keväällä 2014 ohjesäännöt vedenalaisen melun vähentämiseksi. YK:n biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen kokouksessa annettiin ohjeita melun tutkimiseen ja hallitsemiseen. Suosituksissa kehoitetaan selvittämään melun lähteitä ja määriä, melun alueellista jakautumista, melulle herkkiä lajeja, sekä laatimaan lajeille kynnysarvot. Suositusten mukaan valtioiden tulisi sisällyttää vedenalaisen melun hallinta merenkäyttö ja -hoito suunnitelmiin. Suositeltavaa on myös tehdä melun rajoittamiseksi ja hallitsemiseksi kansainvälistä yhteistyötä ja toimia yhteistyössä melua tuottavien tahojen kanssa. Rakentamisesta johtuvaa vedenalaista melua on pyrittävä rajoittamaan uuden teknologian kehittämisen avulla. (Laamanen 2016.)

4.1.6 Vaihtoehdot kansainvälisten sopimusten täyttämiseksi

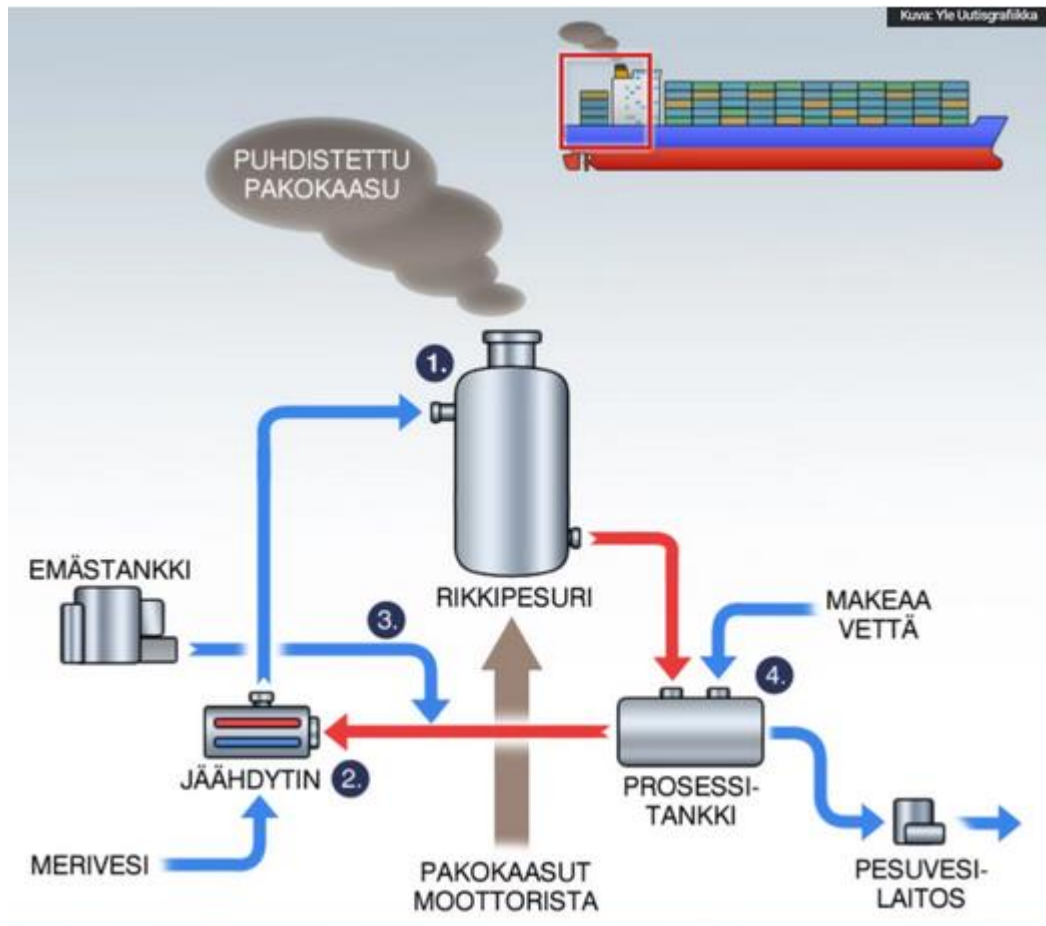
Rikki

Rikkidirektiiviin ja typpipäästöjen rajoituksiin, sekä muihin ympäristö rajoituksiin voidaan vastata neljällä eri tavalla. Rakentamalla uusia laivoja joissa käytetään uutta moottoritekniikkaa (LNG eli nesteytetty maakaasu) ja muokkaamalla laivan rungon muotoa. Modifioimalla nykyisiä aluksia vähäpäästöisiksi erilaisin laitteistoin, esimerkiksi rikkipesurein. Käyttämällä kevyttä polttoöljyä, tai liikennöimättä SECA- ja NECA-alueilla. (Kallionpää ym. 2013.) Kevyillä polttoöljyillä tarkoitetaan laivojen kohdalla kevyttä rikitöntä polttoöljyä. On myös olemassa vähärikkistä raskaspolttoöljyä, jonka rikkipitoisuus on EU-direktiivien edellyttämä alle 0,1 prosenttia. (Neste s.a. a.) Päästöjä voidaan vähentää jonkun verran myös kytkemällä alukset sähköverkkoon satamassa olon ajaksi (Tapaninen 2013, 108 - 109). Laivoilla on ennen pääasiassa käytetty vain raskaita polttoöljyä. Uusien määräysten takia laivat ovat siirtyneet vähärikkisiin kevyisiin polttoöljyihin, rikkipesureihin tai LNG:hen. (Öljy & biopolttoaineala 2018a.)

Savukaasuja voidaan puhdistaa rikkipesureilla, joka mahdollistaa aluksilla runsasrikkisten polttoaineiden käyttämisen. Toimittajien tulee todentaa polttoaineen rikkipitoisuus ja toimittaa siitä laatutodistus aluksille. Polttoaineiden rikkipitoisuus on merkittävä polttoaineen laatutodistukseen. (Trafi 2018b.)

Vuonna 2012 noin kolmanneksessa suomalaisista laivoista oli käytössä rikkipesurit. Rikkipesuri maksaa noin 2 - 5 miljoonaa euroa. (Jaakkola 2012.) Rikkipesurin käyttöönotto nähdään selvästi halvempänä vaihtoehtona rikkittömille polttoaineille. Tammikuussa 2016 rikkittömän polttoaineen hinta verrattuna raskaaseen polttoöljy kiloon oli kaksinkertainen.

Rikkipesurit poistavat rikkiyhdisteet laivan pakokaasusta. Pesuri siirtää pakokaasun rikin pesuveteen, joka voidaan viedä satamassa puhdistuslaitokselle. (Luotola 2016.) Alla olevassa kuvassa (3) kuvataan rikkipesurin toimintaa.



Kuva 4. Rikkidirektiivi voi tuoda uusia työpaikkoja telakoille (Yle-uutiset 2012)

Pakokaasuun suihkutetaan vettä, jotta sen lämpötila laskee 30 - 60 celsiusasteeseen. Rikin oksidit siirtyvät pesuveteen ja neutralisoituvat. Kun pakokaasu on puhdistettu se jatkaa matkaansa ilmakehään. Pesuvettä joudutaan pumpata rikkipesuriin jatkuvasti, koska pakokaasut kuumentavat pesuvettä. Pesuriin täytyy myös lisätä emäksisiä kemikaaleja happamoitumisen ehkäisemiseksi. Pesuveteen kertyy epäpuhtauksia ja rikkiyhdisteitä. Osa vedestä poistetaan väkevöitymisen ehkäisemiseksi. Tämä poistettu vesi puhdistetaan ja johdetaan mereen tai otetaan talteen. (Jaakkola 2012.) Rikkipesureita on olemassa neljää eri tyyppiä: makeavesipesuri, merivesipesuri, hybridipesuri ja kuivapesuri. On tutkittu, että pesuri kannattaisi asentaa n. 30 - 40 prosenttiin nykyisistä laivoista. Pesurin asentaminen tuo kuitenkin varustamoille huomattavasti lisäkustannuksia. (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 11.) Rikkipesureiden käyttö aluksissa on koettu liian kalliina (Tapaninen 2013, 108 - 109).

Maakaasu

LNG on kirkas väritön ja hajuton neste, joka koostuu pääasiassa metaanista. Se on maakaasua nestemäisessä ja puhdistetussa muodossa. LNG:tä käytetään polttoaineena. Sillä on hyvä suorituskyky kaikissa käyttökohteissa. (Aga s.a.) LNG eli nesteytetty maakaasu on puhtain saatavilla oleva meriliikenteen polttoaine. LNG:hen siirtymällä voidaan päästä kokonaan eroon rikkioksid- ja hiukkaspäästöistä, sekä vähentää typpidioksidipäästöjä 85 prosenttia. Tämän lisäksi LNG on todettu vähentävän hiilidioksidipäästöjä ainakin 20 prosenttia. (Skangas 2018.) LNG tarjoaa vaihtoehdon meriliikenteen raskaille polttoaineille. LNG:n hinta on edullisempi öljyyn ja muihin energianlähteisiin verrattuna. LNG:n osuus on kasvanut jatkuvasti monilla markkinoilla maakaasun kokonaiskulutuksesta. (Aga s.a.) LNG:tä käytetään vain maakaasulle suunnitelluissa moottoreissa (Karvonen ym. 2010). Maakaasua voidaan kuitenkin käyttää myös tavallisissa moottoreissa muuttamalla niitä. Näitä moottoreita sanotaan dual-fuel moottoreiksi, jotka käyttävät polttoaineenaan raskaspolttoöljyä ja/ tai dieseliä, sekä myös maakaasua. Usein dual-fuel moottoreita käytetään LNG:tä kuljettavissa aluksissa, jolloin ne voivat käyttää polttoaineenaan myös kuljettamaansa maakaasua. (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 13.)

LNG:n osuus meriliikenteen polttoaineena on vielä hyvin pieni. Suomessa on muutamia LNG:llä toimivia aluksia mm. Jäänmurtaja Polaris, Viking Linen Viking Grace, sekä rajavartiolaitos Turva. Uusia LNG:llä toimivia aluksia on tilannut suomalaiset Containerships ja ESL sekä Viking Line. Norja on LNG:n käytössä edelläkävijä. Siellä arvioidaan LNG:tä käytettävän noin 10 prosentissa laivoista. LNG vaatii alusinvestoinnin, joten siihen siirtyminen on hidas prosessi. Suurin osa uusista aluksista on kuitenkin valinnut LNG:n polttoainekseen. (Port of Helsinki 2017.) LNG:n yleistymistä on jarruttanut öljyn hinnan lasku. Hinnan ei kuitenkaan nähdä olevan ainoa ratkaiseva tekijä, koska LNG:n etuna ovat huomattavasti pienemmät päästöt. (Port of Helsinki 2015.)

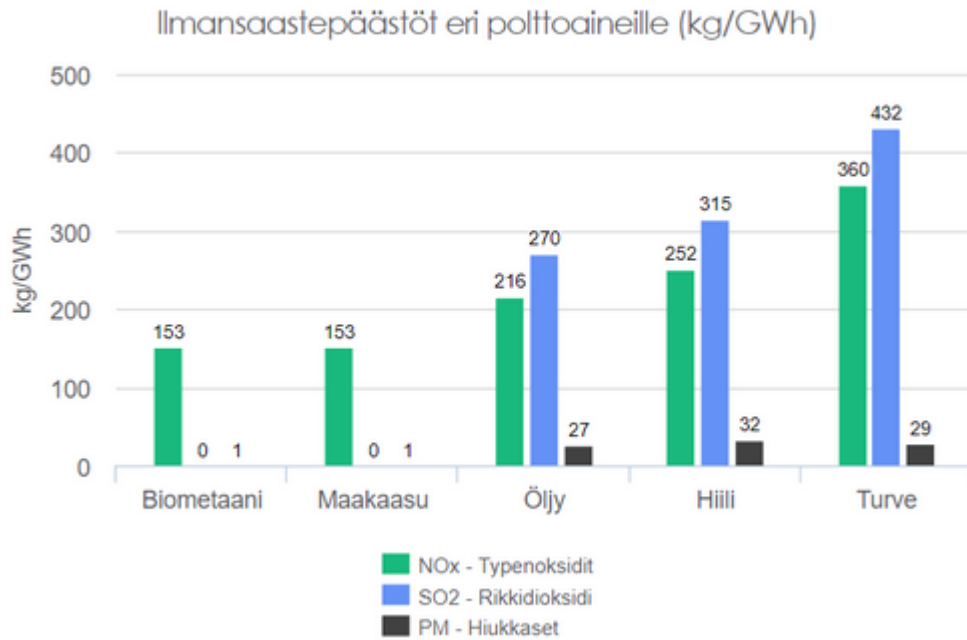
Odotetaan, että LNG täyttää 24 prosenttia maailmanlaajuisesta laivojen polttoainetarpeesta vuoteen 2025 mennessä. Päästövalvonta-alueiden meriliikenteen polttoaineena LNG:n odotetaan täyttävän huomattavan markkinaraon. Tämä muutos mahdollistaisi merkittävän monien päästöjen vähentämisen alusten pakokaasuissa. LNG:n tankkauksen parempaa mahdollisuutta lisäsi ennusteet tulevasta maailmanlaajuisesta LNG: perushinnasta. Samaan aikaan LNG:n mittavassa käyttöönotossa on haittatekijöitä. Haittatekijät liittyvät laivo-

jen jälkiasennustarpeisiin, tankkausinfrastruktuurin puutokseen satamissa ja säädöksiin liittyvästä epävarmuudesta, varsinkin turvallisuus- ja hätätilan-toimenpiteissä. Ongelmana on myös, että LNG tarvitsee paljon tilaa, mikä edellyttää laivoilta isoja säiliöitä, jopa 60 - 80 prosenttia isompia kuin perinteiset raskaan polttoöljyn säiliöt. Tämä voi heikentää LNG:n kaupallista kilpailukykyä. Tällä hetkellä LNG:n saaminen käytettäväksi laivaliikenteessä ei johdu LNG-tuontiterminaalien olemassaolosta. Osa satamista on päättänyt ottaa käyttöönsä varastotiloja, jonne LNG:tä toimitetaan rekoilla. (Politiikasta 2015.)

Biopolttoaine

Suomen meriliikenteeseen saapui ensimmäinen biopolttoainetta käyttävä alus vuonna 2012 (Tapaninen 2013, 108 - 109). Biopohjaiset polttoaineet ovat kustannustehokas vaihtoehto muille laivapolttoaineille. Biopolttoaineita käyttämällä päästään eroon rikkipäästöistä, typpipäästöt vähenevät noin 10 prosenttia, sekä pienhiukkaspäästöt noin 10 prosentilla. Biopolttoaineiden avulla hiilidioksidipäästöjä on mahdollista vähentää jopa 80 - 90 prosenttia. Laivoissa biopolttoaineita voidaan käyttää sellaisenaan, joten ylimääräisiä investointeja ei tarvita. (UPM 2017.) Nestemäisiä biopolttoaineita, kuten etanolia ja biodieseliä valmistetaan sokeriruosta, maissista, soijasta, auringonkukansiemenistä, puuhakkeesta, selluloosasta ja öljypalmusta (ÖLJY & BIO polttoaineala 2018b). Esimerkiksi suomalainen UPM tekee puupohjaista BioVerno nimistä biopolttoainetta, jota voidaan käyttää polttoaineena laivoissa (UPM 2017).

Vähärikkisen polttoaineet ovat korkeampilaatuisia ja pidemmälle jalostettuja kuin perinteinen raskas polttoöljy. Suomessa mm. Neste tarjoaa asiakkailleen kahta vähärikkistä polttoainetta. Vähärikkiseen polttoaineeseen siirtyminen ei vaadi juuri lainkaan investointeja ja on vaivatonta varustamoille. Vähärikkisten polttoaineiden hyötyjä ovat mm. polttoaineen pienempi lämmitystarve, suuri energiasisältö verrattuna raskasöljyyn, puhtaampi moottori, sekä mahdollisuus käyttää edullisia voiteluaineita. Vähärikkinen polttoaine pidentää myös öljynvaihdon väliä. Neste tarjoaa vähärikkistä MDO- ja RMB polttoainetta. (Neste s.a. b.) MDO:lla (Marine Diesel Oil) tarkoitetaan kaasuoilyä. Tämä MDO-laivadiesel vaatii vain pieniä muutoksia laivojen moottoreihin. (Port of Helsinki 2015.) Alla olevasta kuvasta voidaan nähdä hiili-, öljy-, sekä bio- ja maakaasupohjaisten polttoaineiden ilmansaastepäästöt.



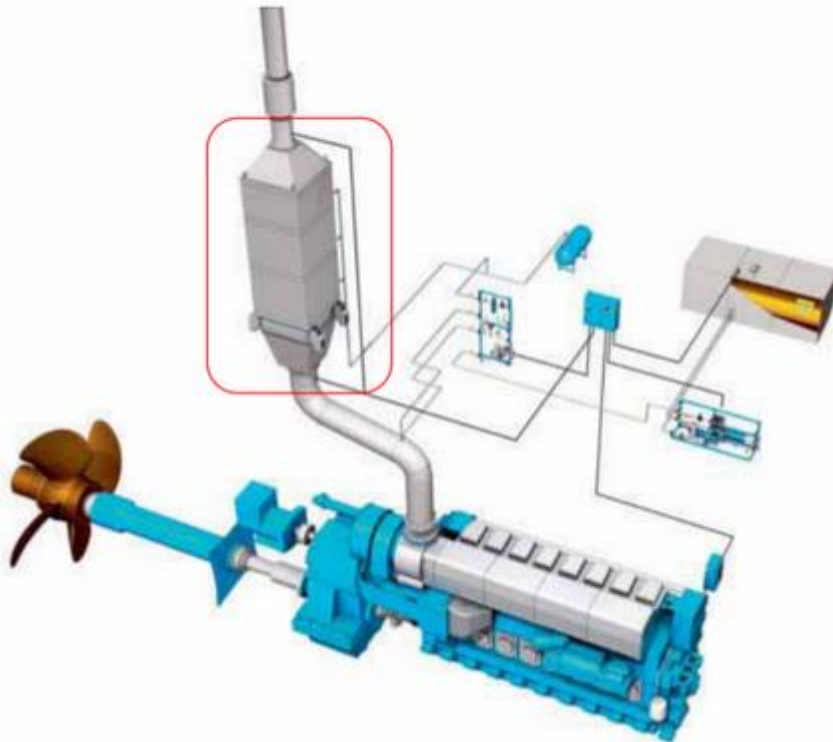
Kuva 5. Maakaasu - puhtain mahdollinen energianlähde (Gasum)

Hiili aiheuttaa opinnäytetyössä käsitellyistä polttoaineista eniten ilmanpäästöjä. Öljypohjaiset polttoaineet ovat seuraavaksi eniten päästöjä aiheuttavia polttoaineita. Maakaasu ja biometaani aiheuttavat vähiten ilmanpäästöjä. (Gasum 2017.)

Typpipäästöjä voidaan vähentää siirtymällä LNG-polttoaineisiin, kehittämällä moottoritekniikkaa tai katalysaattoreita (Tapaninen 2013, 109). Tier III vaatimustason mukainen typpipäästöjen vähentäminen 80 prosenttia Tier I tasoon nähden on haasteellinen teknologialle. Ainoastaan kaksi menetelmää täyttää Tier III vaatimustason: Selective Catalytic Reduction (SCR), sekä kaasumoottorien ja LNG:n käyttö aluksissa. Dieselmoottoreissa päästöjä vähennetään teknisin laittein esim. katalysaattorijärjestelmällä (SCR). Toinen vaihtoehto on siirtyä kokonaan kaasumoottoreihin ja LNG:hen. (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 12 - 13.)

SCR on menetelmä, jolla jälkikäsitellään pakokaasua. SCR:n vähennystehokkuus on 85 - 95 prosenttia, sen avulla typenoksideja muodostuu 2g / kWh. Järjestelmä käyttää ureaa pakokaasun jälkikäsitelyprosessissa.

Laiteen käyttöikä on pitkä, mutta sen asennuskustannukset ovat aluskohtaiset. Järjestelmän käyttäminen ei lisää polttoainekustannuksia, eikä aiheuta jätettä. (Karvonen ym. 2010, 6 - 7) Alla olevasta kuvasta voidaan nähdä punaisella laatikolla ympäröity SCR laitteisto, joka on kytketty moottoriin.



Kuva 6. Laivojen typenoksidipäästöjen rajoittaminen (Valtioneuvosto 2010)

Typpipäästöt vähenevät jopa 98 prosenttia käyttämällä LNG:tä alusten polttoaineena (Karvonen ym. 2010). Muita mahdollisia menetelmiä typpioksidien poistamiseen pakokaasuista ovat:

- *Sarjaan kytketty kaksivaiheinen korkeapaineahdin*
- *Moottorin säätö ja optimointi NOx -päästöjen vähentämiseksi*
- *Pakokaasun takaisinsyöttö moottorin palotilaan*
- *Veden ohjaaminen palotilaan imuilman mukana*
- *Vesi-polttoaine-emulsio, vettä sekoitetaan polttoaineen joukkoon*
- *Veden ruiskutus palotilaan*
- *Ns. Plasmaprosessi*

(Karvonen ym. 2010, 8)

Tier III säädökset voidaan myös täyttää käyttämällä erilaisia tekniikoita yhdessä typpipäästöjen vähentämiseksi (Shortsea Promoting Centre Finland 2012, 13).

Euroopan Unionin MRV-asetuksen mukaan kauppamerenkulun alusten on toimitettava tieto vuoden 2018 päästöistä EU:n komissiolle ja valtiolle jonka lipun alla alus on viimeistään 30.4.2019. Aluksilla on myös oltava viimeistään kesäkuussa 2019 vaatimustenmukaisuusasiakirja todisteena tarkkailu- ja raportointivelvoitteiden täyttymisestä. (Trafí 2018a.)

Meriliikenteen aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä leikataan vähentämällä alusten polttoaineen kulutusta ja rakentamalla energiatehokkaampia aluksi. Alusten polttoaineenkulutusta voidaan vähentää uudella EEDI-indexillä (Energy Efficiency Design Index). (Trafí 2014a.) EEDI määrittää tehokkuusarvot uusille laivoille ja se kuvaa laivan kuluttaman polttoaineen määrää suhteessa laivan kuljettaman lastin määrään (Tapaninen 2013, 107). On laadittu kolmiportainen tiekartta, jonka avulla pyritään vähentämään laivaliikenteen kasvihuonepäästöjä ja lisäämään energiatehokkuutta. Kolmiportainen tiekartta pitää sisällään suunnitteluindeksi EEDIN ja energiakäyttösuunnitelma SEEMP:n, sekä erilaisia tiedonkeruujärjestelmiä. Energiatehokkuutta lisätään operointivaiheessa energiankäyttösuunnitelma SEEMP:n (Ship Energy Efficiency Management Plan) avulla. Tiedonkeruujärjestelmiä ovat IMO:n globaali DCS (Data Collection System) ja EU:n alueella toteutettava MRV (Monitoring, Reporting and Verification). Alustava strategia on tarkoitus saada valmiiksi keväällä 2018. Varsinainen strategia tulisi olla valmis kevään 2023 kuluessa. (Repka ym 2017, 14.)

Laivaliikenteen aiheuttamaa mustaa hiiltä voidaan vähentää IMO:n mukaan käyttämällä EEDI energiatehokkuuden suunnitteluindeksiä, alentamalla matkanopeutta ja säätämällä moottoria, vesi-polttoaine- emulsion avulla, raskasta polttoainetta käsittelemällä, Käyttämällä LNG:tä, käyttämällä dieselmootoreissa hiukkassuodattimia sekä käyttämällä pakokaasupesureita. Listauksessa on otettu huomioon mustan hiilen päästöjen vaikutus muihin päästölajeihin. Te-

hokkain vaihtoehto mustan hiilen päästöjen alentamiseen arvioidaan löytyvän monen ratkaisun yhteisvaikutuksesta. (Vihanninjoki 2015.)

Laivojen matkanopeutta on tutkittu ja on todettu, että matkanopeutta hidastamalla olisi mahdollista vähentää merkittävästi aluspäästöjä. Arviolta 30 prosenttia päästöistä voitaisiin vähentää ainoastaan hidastamalla alusten matkanopeutta, ilman teknisiä toimenpiteitä, kuten jälkiasennuksia. Nopeusrajoitusten olisi oltava kansainvälisiä. Rajoitukset vähentäisivät hiilidioksidipäästöjä erityisesti rannikko- ja satama-alueilla. Alusten nopeuksien hidastaminen tarkoittaisi sitä, että reiteillä tulisi olla yhä enemmän aluksia liikenteessä. Varustamo Maersk Line on kokeillut matkanopeuden hidastamista ja saanut positiivisia tuloksia aikaan. Nopeuden vähentäminen on Maerskillä vähentänyt hiilidioksidipäästöjä 7 prosenttia per kuljetettu kontti. (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 9.)

IMO:ssa on keskusteltu myös taloudellisista keinoista hallita kasvihuonekaasupäästöjä. Nykyisiä rajoitteita ei pidetä tarpeeksi tehokkaina päästövähennysten saavuttamiseksi. Keskustelun alla olevia taloudellisia keinoja ovat: bunkkerimaksu, päästökauppa, sekä laivan energiatehokkuuteen perustuva malli. (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 10.)

Painolastivesiyleissopimus edellyttää käsittelylaitteiston asennuksen aluksiin yleissopimuksen voimaantulon jälkeen ensimmäisen IOPP-todistuksen (IOPP todistuksella tarkoitetaan International Oil Pollution Prevention sertifikaattia) uusintaan mennessä. Osalle aluksista on annettu lisää aikaa käsittelylaitteiston asennukseen toiseen IOPP-todistuksen uusintaan mennessä. (Trafi 2017a.) IOPP pitää sisällään laitteiston tarkastusperiodien säätelystä ja aikataulutuksesta. Säätely antaa mahdollisuuden Trafin poikkeusluvalla ajoittaa todistuksen uusintaa niin, ettei alusta tarvitse telakoida ainoastaan IOPP-todistuksen takia. (Repka ym. 2017, 20) Asennukset tulevat jakautumaan pääosin vasta vuosille 2022 - 2024 (Trafi 2017a).

Painolastivesiyleissopimus edellyttää, että aluksilla on 8.9.2017 alkaen painolastivesisuunnitelma sekä painolastivesipäiväkirja. Sopimuksen soveltamisalaan kuuluvilla yli 400 bruttovetoisuuden aluksilla on oltava myös painolastivesitodistus. (Trafi 2017a.)

MERC 70-kokouksessa on suunniteltu aikataulua, minkä mukaan laiteasennuksiin tulisi kahden vuoden lykkäys osalle aluksista tämänhetkisen viiden vuoden asennusajan lisäksi. Vanhoihin aluksiin laitteistoa ei nähdä kannattavana asentaa. Laitteistojen hinta suhteessa vanhan laivan arvoon on liian kallis. Sopimus saattaa johtaa vanhojen laivojen ennenaikaiseen romuttamiseen. (Repka ym. 2017, 20.)

Ilman asianmukaista painolastivesien käsittelylaitteistoa painolastivedet on vaihdettava muualla kuin Itämerellä (Trafic 2017c). Matkustaja-aluksilla on mahdollisuus sinetöidä painolastivesitankkinsa. Silloin painolastivesien käsittelyä ei tarvita, koska yleissopimuksen kriteerit eivät koske alusta. (Repka ym. 2017, 19.)

Painolastivesien käsittelystä voi saada mahdollisen vapautuksen, jos aluksen kulkevat kahden sataman väliä. Vapautuksen hakeminen on kallista ja työlästä. Vapautukset ovat voimassa kerrallaan vain 5 vuotta ja ne mitätöidään, jos alus vaihtaa ennalta määriteltä reittiä. Laiteasennus nähdään todennäköisempänä vaihtoehtona kuin vapautusten hakeminen. (Repka ym. 2017, 56.)

Painolastivesien eniten käytetty esikäsittelymenetelmä on suodatus. Suodatus lukeutuu mekaanisiin käsittelyvaihtoehtoihin, mutta sen lisäksi voidaan käyttää fysikaalisia (esimerkiksi UV-säteilytys) ja kemiallisia (esimerkiksi klooraus) menetelmiä. Suurin osa laitteistoista käyttää kahta tai useampaa painolastivesien käsittelymenetelmää. Suodatusmenetelmää uhkaa Itämerellä kylmyyden aiheuttama hyhmä. Itämerellä ainoa tehokas menetelmä on UV-säteilytys. Se mahdollistaa painolastivesien käsittelyn vähäsuolaisessa ja sameassa Itämeressä. Laite toimii myös kylmissä olosuhteissa, joka on ehdotonta Itämeren maantieteellisen sijainnin takia. (Repka ym. 2017, 19; 56 - 57)

Käsittelylaitteistoja on tällä hetkellä yhteensä 69 kappaletta, joista IMO ylläpitää listaa. Suomalaiset valmistajat ovat luoneet erilaisia käsittelylaitteistoja. Käsittelylaitteistoissa on esimerkiksi yhdistetty kahta erilaista käsittelymenetelmää. Toisessa menetelmässä käytetään filtrausta eli suodatusta, sekä UV-käsittelyä ja toisessa filtrausta, sekä sähkökloorausta. Käsittelylaitteistot ovat läpäisseet IMO:n edellyttämät testit. Kokemuksia käsittelylaitteista ja niiden

toimintakyvystä on tällä hetkellä vähän, koska painolastivesiä koskeva säädös ei ole vielä voimassa. Osa käsittelylaitteiston tilaajista haluaa laitteiston asennuksineen ja osa haluaa myös käytön aikaisen tuen laitteelle. (Repka ym. 2017, 19.)

Suomessa alettiin säädellä tributyylitinan (TBT) käyttöä laivojen pohjamaaleissa jo vuonna 1991. TBT-maalien kokonaisvaltainen käyttökielto tuli voimaan vuonna 2008 EU-alueella. Tähän mennessä TBT -maalit on tullut maalata yli tai poistaa kokonaan alusten rungoista. Vuonna 2006 orgaanisten tinayhdisteiden käyttö kiellettiin muissa eliöntorjuntatarkoituksissa kokonaan. (Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos s.a.)

Alusten pohjat maalataan antifouling-maalilla (fouling = merirokko ja muu eliöstö), jotta niiden vedenalaiset osat pysyisivät puhtaina pohjakasvillisuudelta, eivätkä hidastaisi laivan kulkua. Myrkyllisyytensä vuoksi alkuperäiset antifouling-maalit ovat kielletty. Vähemmän sisältäviä uusia maaleja on kehitetty, mutta niiden tehokkuus ei ole yhtä hyvä kuin vanhojen maalien. Osa antifoulingista kuluu pois ja vajoaa pohjaa aluksen ollessa liikkeessä. Telakoiden ja satamien välille kerääntyy myrkkyjä yhä haitallisina määrinä. On varauduttu siihen, että tulevaisuudessa kaikki myrkkyjä sisältävät antifoulingit kielletään. Tilalle kehitellään liukasta silikonista sisältävää pohjamaalia, johon antifouling ei tartu. Eliöstön liiallinen kasvu laivan vedenalaisissa osissa hidastaa laivan kulkua ja lisää polttoaineen kulutusta. Laivan tulee olla telakalla, kun antifouling poistetaan, mutta vie paljon aikaa ja rahaa. (Länsi-Suomi 2017.)

Fleet Cleaner on Hollannissa kehitelty robotti, joka puhdistaa laivan pohjan ympäristövaatimuksia edellyttäen. Fleet Cleaner-robotti on varustettu pyörivillä, korkeapaineistetuilla suukappaleilla, jotka talteen ottavat irtoavan rokon ja levän, ennen kuin pesuvesi lasketaan takaisin mereen. Fleet Cleaner tarraa laivan runkoon magneettien avulla. Robotin kulku on ohjelmoitu seuraamaan laivan linjapiirustuksista valikoituja koordinaatteja. Kamerateat tarkkailevat robotin työn etenemistä, sekä robottia ohjataan laivan sivuilla kulkevasta valvontaveineestä. Fleet Cleaner-robottipuhdistuksen ovat hyväksyneet Hollannin viranomaiset. (Länsi-Suomi 2017.)

Aluksilla joiden bruttovetoisuus on yli 400 tulee olla kansainvälinen todistuskirja antifouling-aineista (International Antifouling System Sertificate). Pienemmillä aluksilla, jotka ovat kuitenkin yli 24 metriä pitkiä tulee olla aluksen omistajan tai valtuutetun asiamiehen allekirjoittama AFS-todistus. Todistus on osoituksena aluksen vaatimusten mukaisesta pohjamaalien käytöstä. (Trafic 2018c.)

MARPOLin liite IV velvoittaa, että risteilylaivat varustetaan erillisillä käymäläjäteveden käsittelylaitoksilla, käymäläjäteveden hienonnus- ja desinfiointijärjestelmällä tai vaihtoehtoisesti käymäläjäteveden säilöntätankilla. Liite IV pitää sisällään myös esimerkin kansainvälisestä sertifikaatista (International Sewage Pollution Prevention Certificat). Sertifikaatin voi myöntää kansallinen merenkulkuviranomainen sen lainsäädännön alaisille aluksille. (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 14.)

Tavallisesti laivan on sallittavaa laskea käymäläjätevedet vesistöön, jos alus on kolmen meripeninkulman päässä lähimmästä rannasta. Tämä edellyttää, että aluksella on toiminnassa hyväksytty käymäläjäteveden käsittelylaitos, tai käymälävesi on tiivistettyä ja desinfioitua. Käsitlemättömän käymäläjäteveden laskeminen mereen edellyttää 12 meripeninkulman etäisyyden rannikosta. (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 14.)

Kaikkien aluksien tulee huolehtia asianmukaisesta jätteiden lajittelusta ja tämän toteuttamiseksi tulee olla jätehuoltosuunnitelma. Jätehuoltosuunnitelma huolehtii jätteiden ilmoittamisesta ennakkoon ennen kuin saavutaan satamaan. Alukset, joilla on Trafic antama poikkeus jätteiden jättöpakosta ja ilmoittamisesta, tulee huolehtia jätteiden asianmukaisesta jatkotoimittamisesta itse. (Trafic 2014c.)

Suomen, Ruotsin ja Viron välimatkaa kulkevat matkustaja-autolautat tyhjentävät kaikki jätevetensä satamissa oleviin vastaanottolaitteisiin. Tämä varmistaa jätevesien käsittelyn kunnallisissa jätevesipuhdistamoissa parhaalla mahdollisella tavalla. (Shortsea Promotion Centre Finland 2012, 14.)

IMO:ssa on alustavasti käsitelty vaihtoehtoja vedenalaisen melun vähentämiseksi aluksen suunnitteluvaiheessa. Vedenalaista melua ei ole yleensä huomioida alusten suunnittelussa, ellei se ole ollut jostain muusta syystä aluk-

selle tärkeää. Alusten melun määrään ja sen jakautumiseen merellä voidaan jälkikäteen vaikuttaa alusten potkurien kuntokartoituksilla ja puhdistamisella, sekä alusten kulkunopeutta muuttamalla. Merialuesuunnittelulla voidaan myös vaikuttaa melutasoihin. (Repka ym. 2017, 27.)

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Opinnäytetyön aihe muodostui marraskuussa 2017. Aloitettiin teoriaosuuden kerääminen alan kirjallisuuden ja internet-lähteiden avulla. Ajankohtaisia kirjallisuuslähteitä oli vähemmän, koska ympäristöä suojeleva lainsäädäntö tiukentuu ja muuttuu usein. Teoriaosuudesta saatiin laaja kokonaisuus internet-lähteitä käyttämällä. Teoriaosuudesta haluttiin tehdä laaja ja kattava katsaus ympäristöongelmiin, meriliikenteen päästöihin, meriliikennettä ohjaavaan lainsäädäntöön, sekä alusten päästöjä vähentäviin menetelmiin liittyen. Kattava teoriataustoitus oli edellytys hyvän tutkimuksen toteuttamiselle.

Empiriaosuus päätettiin tehdä kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena. Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa haastattelujen kautta sitä, miten varustamot vastaavat kansainvälisen lainsäädännön vaatimuksiin ja mikä on niiden suhde vihreään logistiikkaan. Haastattelu päätettiin tehdä puolistrukturoituna haastattelumuotona, jotta vastauksille ja tarkennuksille jäi liikkumavaraa.

Lähetettiin kyselyjä varustamoille, jossa kartoitettiin heidän halukkuutta osallistua opinnäytetyön tutkimusosuuteen. Varustamoista ensimmäisenä Finnlines ja Meriaura vahvistivat osallistumisensa haastatteluun. Tallink Silja vahvisti osallistumisensa haastatteluun myöhemmin. Haastattelua varten tehtiin ja lähetettiin kyselylomakkeet varustamoille. Kyselylomakkeisiin vastaamiselle annettiin aikaa kaksi viikkoa.

Vastaukset saatiin ajallaan ja tutkimustulokset kirjattiin ylös. Vastauksia analysoitiin sitä mukaa kun niitä saatiin. Vastaukset kirjoitettiin auki opinnäytetyön tutkimustuloksiin. Varustamokohtaiset vastaukset kirjattiin myös taulukkomuotoon. Tutkimustuloksia analysoitiin yhteneväisyyksien löytämiseksi. Yhteneväisyyksiä kartoitettiin kirjaamalla ylös asioita, jotka esiintyivät vastauksissa usein.

Lopuksi tehtiin yhteenveto ja opinnäytetyön pohdintaosuus. Yhteenvetoon kirjattiin haastattelussa ilmenneitä yhteneväisyyksiä ja huomattavia eroavaisuuksia. Yhteenvetoon kirjattiin myös osuus, jossa sovellettiin teoriaosuuden tietoa millaisin keinoin varustamot voivat vastata kansainvälisen lainsäädännön vaatimuksiin. Haastattelulomakkeet löytyvät opinnäytetyön lopusta liitteinä.

6 TUTKIMUSTULOKSET

6.1 Finnlines

Finnlines on kansainvälinen varustamo, joka perustettiin vuonna 1947. (Finnlines s.a b) Finnlines toimii Itämerellä, Pohjanmerellä ja Biskajanlahdella ja tarjoaa Grimaldin verkoston kautta kuljetuspalveluja myös Välimerelle, Pohjois-Amerikkaan, Etelä- ja Länsi-Afrikkaan. (H1) Vuonna 2016 italialainen Grimaldi-konserni osti Finnlinesin. Nykyään yhtiö tarjoaa tehokkaita merikuljetuspalveluita. Finnlinesillä on joka viikko yli 170 lähtöä rahtiliikenteelle sekä 80 lähtöä matkustajaliikenteelle. (Finnlines s.a b.)

6.1.1 Meriliikenteen ilmapäästöt

Finnlinesiltä haastateltiin ympäristökoordinaattoria. Haastattelussa saatiin paljon tietoa Finnlinesin ympäristöpolitiikasta. Finnlines on vastannut rikkidirektiivin vaatimuksiin seuraavilla tavoilla. Finnlines:lla on asennettu rikkipesurit 20 laivaan sekä kaksi laivaa käyttää meridieseliä. Haastateltava (1) mainitsi meridieselin saatavuuden mahdollisesti vaikeutuvan, kun maailmanlaajuinen rikkiraja laskee 0,5 prosenttiin vuonna 2020. Typendioksidipäästöjä koskeviin TIER-vaatimuksiin Finnlines on vastannut asentamalla laivoihin nykyiset TIER-vaatimukset täyttävät pää- ja apukoneet. TIER III-tason vaatimuksiin siirrytään laivoissa, jotka rakennetaan 1.1.2021 jälkeen.

Kysymystä, joka koski hiilidioksidipäästäjä (kysymys 4) jouduttiin tarkentamaan. Haastateltavan (1) mukaan Finnlinesin laivoissa käytetään Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP), jonka avulla voidaan kartoittaa missä kaikissa kohteissa laiva kuluttaa energiaa ja miettiä energiansäästömahdolli-

suuksia. Alalla keskustellaan mustasta hiilestä. Laivoissa rikkipesurit poistavat mustaa hiiltä.

Grimaldi Group on suunnitellut uusien laivojen ostamista, mutta sitä ei ole vahvistettu vielä. Haastateltavan (1) lähettämän Lloyd's list:n artikkelin (Grimaldi brothers raise bar in clean ship technologies) mukaan uusissa laivoissa tulee olemaan ympäristöystävällisempiä ratkaisuja, kuten air lubrication menetelmä, joka muodostaa laivan runkoon ilmakuplia. Ilmakuplat vähentävät kitkaa ja sen johdosta energiankulutusta. Laivoihin lisätään aurinkopaneelit ja elektroniset pumppaussysteemit. Rungon muotoa, keulapakunnosta, moottorin akselia, sekä keinutus ja propellijärjestelmiä optimoidaan suorituskyvyn maksimoimiseksi. Laivoilla tullaan käyttämään litiumpattereita.

6.1.2 Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen

Finnlinesin laivat, jotka liikennöivät Itämeren ulkopuolella vaihtavat painolastiveden sopimuksen edellytysten mukaisesti. Haastateltavan mukaan Itämerellä ei ole mahdollista vaihtaa painolastivesiä. Finnlinesin laivoissa ei ole vielä painolastivesien käsittelylaitteistoja, eikä hankittavaa laitetyyppiä ole vielä päätetty. Haastateltava (1) huomautti, että Itämeren veden alhainen suolapitoisuus, jäät ja sameus asettavat lisähaasteita laitteiston toiminnalle. Käsittelylaitteiston hankkiminen on linkitetty Oil Pollution Prevention-sertifikaattiin. Suurin osa asennuksista ajoittuu välille 2020 - 2022. Viimeistään 8.9.2024 käsittelylaitteisto on pakollinen.

Haastateltavan (1) mukaan antifouling kuluu pois laivan pohjasta jäissä ajettaessa. Tästä syystä kiinnittymisenestoaineita ei käytetä. Ainoastaan kahden pelkästään Eteläisellä Itämerellä liikennöivän laivan pohjat ovat maalattu silikonimaalilla. Haastateltava (1) sanoi tuloksien olleen erinomaisia. Finnlines on tietoinen Fleet Cleaner-robotista, jolla voidaan puhdistaa alusten pohjia antifoulingista.

6.1.3 Meriliikenteen jätevedet

Käymäläjätevesiä koskeviin säädöksiin Finnlines vastaa rahtilaivoissa merenkulkuhallinnon hyväksymillä käsittelylaitteistoilla. Roro-matkustajalaivat jättävät käymäläjätevedet maihin. Satamissa, joissa ei ole yhteyttä kunnalliseen

jätevesiverkkoon käymäläjätevedet jätetään maissa olevaan tankkiautoon. Finnlines kaikissa rahtilaivoissa on jätevesien käsittelylaitteistot. Finnlinesin laivat eivät laske käsittelemättömiä käymälävesiä Itämereen.

6.1.4 Vedenalainen melu

Finnlines on tietoinen vedenalaisesta melusta, mutta he eivät ole olleet mukana tutkimassa sitä. Vedenalaisen melun lähteiden ja määrien sekä alueelliseen jakautumisen selvittämiseen ei ole Finnlinesille tullut pyyntöä. Haastateltava toteaa, että on todennäköistä, että vedenalaisesta melusta tulee oma säännöstö. Haastateltava (1) ei maininnut onko Finnlinesillä halukkuutta muuttaa toimintaansa vähentääkseen vedenalaista melua.

6.1.5 Vihreä logistiikka

Haastateltava (1) totesi, että asiakkaat kyselevät hiilidioksidipäästöistä sekä kestävästä kehityksen periaatteista. Metsäteollisuuden asiakkaat ovat hyvin ympäristötietoisia. Ympäristöystävällisyys nähdään merkittävänä tekijänä meriliikenteessä, koska varustamoilta on edellytetty suuria panostuksia ympäristöasioihin viime vuosina. Ympäristöystävällisemmät kuljetukset nähdään kannattavana liiketoimintana polttoaineen käytön vähentämisen kautta. Haastateltava (1) kertoi laivojen polttoaineiden hankintojen olevan yksittäisten varustamoiden suurimpia kulueriä, mitä vähemmällä polttoaineella pystytään ajamaan, sitä vähemmän syntyy päästöjä ja sitä enemmän säästyy rahaa.

Finnlinesilla ympäristöasiat ovat esityslistalla jatkuvasti sääntömuutosten johdosta. Viime vuosina yhtiö on investoinut noin 100 miljoonaa euroa ympäristöteknologiaan ja aikoo jatkaa investointeja uusilla energiatehokkuusinvestoinneilla. Haastateltava (1) ei todennut suoraan, että vihreä imago toisi lisää asiakkaita. Hän mainitsi osan asiakkaista olevan tarkkoja ympäristöasioista. Haastateltavan (1) mielestä hyvin hoidetut ympäristöasiat tuovat kilpailuetua merenkululle.

Alta löydät Finnlinesin vastaukset koottuna taulukkomuotoon.

Ilmapäästöt

- Rikkipesurit 20 laivassa, 2 laivaa käyttää meridieseliä
- Tier vaatimukset täyttävät pää- ja apukoneet. TIER III tason vaatimuksiin siirrytään 2021
- Rikkipesurit poistamassa mustaa hiiltä
- SEEMP
- Tulevaisuudessa laivoihin: Air lubrication -järjestelmä, aurinkopaneelit, lithiumpatterit, sekä elektroniset pumppaussysteemit. Laivojen ulkomuodon muokkaaminen suorituskyvyn maksimoimiseksi.

Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen

- Ei käsittelylaitteistoa
- Kiinnitystenestoaineita ei käytetä, kahden Eteläisellä Itämerellä liikennöivän laivan pohjat maalattu silikonimaalilla.
- Käsittelylaitteiston hankkiminen 2020-2022. (Oil Pollution Prevention sertifikaatti)
- Antifoulin kuluu pois laivan pohjasta jäissä ajettaessa.
- Finliness tietoinen Fleet Cleaner-robotista.

Käymäläjätevedet

- Kaikissa rahtilaivoissa käsittelylaitteistot
- Roro-matkustajalaivat jättävät käymäläjätevedet maihin

Vedenalainen melu

- Tietoisuus vedenalaisesta melusta
- Ei ole ollut mukana tutkimassa vedenalaista melua
- On todennäköistä että vedenalaisesta melusta tulee oma

Vihreä logistiikka

- Asiakkaat kyselevät kuljetusten hiilidioksidipäästöistä ja kestävä kehityksen periaatteista.
- Metsäteollisuuden asiakkaat ympäristötietoisia
- Ympäristöystävällisyys merkittävä tekijä meriliikenteessä
- Kannattavaa toimintaa polttoaineen käytön vähentämisen kautta.
- Investoinut 100 milj eroa ympäristöteknologiaan.
- uusia energiatehokkuusinvestointeja tulevaisuudessa.
- Ympäristöasioiden hyvin hoitaminen tuo kilpailukykyä.

Taulukko 1. Finnlinesin vastaukset.

6.2 Meriaura

Meriaura Oy on perustettu vuonna 1986. Meriauran nettisivuilla yrityksen todetaan olevan nykyään 2010-luvulla merkittävä toimija alallaan. Yritysryhmän keskeisimpinä arvoina kerrotaan olevan ympäristön kunnioittamisen. (Meriaura s.a b.) Yritys on turkulainen perheyritys, joka on erikoistunut teollisuuden tuotteiden ja raaka-aineiden kuljetuksiin ja erilaisiin projektikuljetuksiin. Meriauran alukset liikennöivät sopimus- ja hakurahtiliikenteessä Euroopassa, mutta pääasiassa Itämerellä ja Pohjanmerellä. Meriaura kertoo nettisivuillaan heidän rahtaamien kuivalastien kuljetussuoritteiden olevan yli kaksi miljoonaa tonnia vuodessa. (Meriaura s.a c.)

6.2.1 Meriliikenteen ilmapäästöt

Meriauralta haastateltiin Managing director Elisa Mikkolaista. Meriaura vastaa rikkidirektiivin vaatimuksiin käyttämällä laivoissa MGO-polttoainetta. Meriauran laivoissa ei ole rikkipesureita. Elisa Mikkolainen mainitsi laivojen olevan sen ikäisiä ja kokoisia, ettei niille ole tullut kysymykseen rikkipesureiden ostoa tai asennusta. Yksi Meriauran laivoista on suunniteltu kolmelle eri polttoaineelle (bio, raskas, kaasuöljy). Meriaura täyttää typpidioksidi määräykset käyttämällä tiettyjä konetoimittajia. Näiden konetoimittajien ratkaisut täyttävät TIER-vaatimukset. Nykyiset laitteet ovat valikoituneet konetoimittajan valinnan kautta. Yritys on siirtynyt TIER III-vaatimuksiin (01.01.2016). Meriauralla tämä koskee kahta laivaa Eevaa ja Mirvaa.

Meriaura vastaa hiilidioksidipäästöjen vaatimuksiin polttoainevalinnalla. Elisa Mikkolainen mainitsi, että heillä ei ole ongelmaa kuten kaasulaivoissa. Meriauran laivoissa separointi poistaa mustan hiilen. Meriauralla ei ole aikomusta suodattaa pakokaasuja. Meriaura on siirtynyt ympäristöystävällisempiin ratkaisuihin ja käyttämällä muutamassa laivassa bio-öljyä. Meriauran yritysryhmä valmistaa bio-öljyn.

6.2.2 Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen

Meriaura on asennuttanut painolastivesien käsittelylaitteistot Ecocoaster-uudisrakennuksiin Eeva (VG) ja Mirva (VG). Ocean Guard-käsittelylaitteistot ovat käytössä Eeva ja Mirva aluksissa. Elisa Mikkolainen totesi, että muiden laivojen osalta ei ole tehty päätöksiä laitteistojen hankinnasta. Käsittelylaitteistoja hankitaan aluksiin 2020 mennessä. Meriauran laivoissa käytetään enimmäkseen silikonipohjaisia pohjamaaleja, jotka ovat luokituskäytön hyväksymiä antifouling-maaleja. Meriauralla ollaan tietoisia Fleet Cleaner-robotista ja laivojen pohjapesujärjestelmistä, jotka ovat käytössä maailmalla.

6.2.3 Meriliikenteen jätevedet

Meriauran laivoissa ei ole käymäläjätevesien käsittelylaitteistoja. Meriaura täyttää jätevesiä koskevan yleissopimuksen vaatimukset jättämällä jätevedet ensisijaisesti satamissa oleviin käsittelylaitteistoihin. Ellei tämä ole mahdollista, jätevedet lasketaan MARPOL-säädösten mukaan 12 meripeninkulman päähän rannasta. Elisa Mikkolainen kertoi Meriauran liikennöivän tiheään Itämeren- ja Pohjanmeren-alueella, jossa on paljon satamakäyntejä. Tämä mahdollistaa usein jätteiden jättämisen satamaan. Meriaura ei ole valmis investoimaan jätevesien käsittelylaitteistoihin. Käymäläjätevesien jättäminen satamaan nähdään parhaana vaihtoehtona. Meriliikenteen jätevesiin liittyviä kysymyksiä jouduttiin tarkentamaan vastausten ristiriitaisuuden takia. Tarkennetut vastaukset löytyvät kuvakaappauksena Meriauran vastausten liitteen alta.

6.2.4 Meriliikenteen vedenalainen melu

Meriauran omistamissa laivoissa ei ole huomioitu vedenalaista melua. Elisa kertoi, että SYKKEEN omistama meritutkimusalus Aranda on teknisessä hoidossa Meriauralla. Elisa kertoi, että laivan potkurin lapoja muokattiin niin, että vedenalainen melu vähenisi. Meriaura on ollut osaltaan mukana tutkimassa vedenalaista melua. Elisa sanoi vedenalaisen melun syntyvän potkureista ja he eivät ole muuttamassa olemassa olevaa tonnistoaa. Mikkolaisen mukaan potkureiden valmistajat ovat ratkaisevassa asemassa vedenalaisen melun vähentämisessä. Sotilaskäyttöön suunnitellut potkurit eivät kavitoi niin kuin muut potkurit. Sotilaskäyttöön suunniteltujen potkurien hintaluokka on kuitenkin tavalliselle varustamolle kestävä.

6.2.5 Vihreä logistiikka

Osa Meriauran asiakkaista on kiinnostunut laivojen polttoainekulutuksesta ja CO₂-päästöistä, mutta eivät kaikki. Meriauran omalta kohdalta ympäristöystävällisyys on keskeistä. He ovat suunnitelleet ja rakentaneet kaksi alusta, joiden polttoaineen kulutus ja päästöt huomattavasti pienempiä kuin vastaavan kokoisten alusten. Tämän lisäksi yritysryhmä tuottaa omaa biopolttoainetta, jota on mahdollista käyttää osassa laivoista polttoaineena. Meriauralla seurataan tiiviisti laivojen optiminnopeuksia polttoaineen kulutuksen ja päästöjen minimoimiseksi.

Elisa Mikkolainen huomautti rahtimarkkinoiden olleen alavireisiä jo useamman vuoden. Hetkellistä piristymistä on nähtävissä, mutta suurta positiivista muutosta ei ole havaittu. Tämän hetkisessä markkinatilanteessa on ensisijaista optimoida laivojen nopeus ja polttoaineen kulutus. Tämä itsessään vähentää päästöjä. Elisa Mikkolainen kertoi, etteivät asiakkaat ole toistaiseksi valmiita maksamaan lisää ympäristöystävällisyydestä. Meriauralle ympäristöystävällisyys on pysyvä arvo ja toiminnan perusta. Vihreän imagon nähdään tuovat lisää asiakkaita, mutta toisaalta asiakkaat eivät ole valmiita maksamaan yhtään ylimääräistä.

Elisa Mikkolainen totesi, että merenkulku on perinteisesti ala, jossa isot muutokset tapahtuvat vasta kun säädökset muuttuvat. Mikkolainen mielestä tiukentuvat määräykset ovat suomalaisen merenkulun etu ja tuovat uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Laivat ovat hyvässä kunnossa, miehistö osaa asian- ja toiminta on turvallista ympäristölle. Keskeistä määräysten täyttämisenä on muutosten ennakointi ja innovatiivisten ratkaisujen hakeminen.

Alta löydät Meriauran vastaukset koottuna taulukkomuotoon.

Ilmapäästöt

- Ei rikkipesureita. Laivojen ikä ja koko vaikuttavat rikkipesureiden hankintaan.
- MGO polttoaineena.
- Yksi Meriauran laiva suunniteltu kolmelle eri polttoaineelle (bio, raskas, kaasuöljy).
- Tier vaatimukset käyttämällä tiettyjä konetoimittajia.
- TIER III vaatimuksiin siirrytty 2016 kahden laivan osalta. (Eeva ja Mirva)
- Separointi poistaa mustan hiilen.
- Ei aikumusta suodattaa pakokaasuja.
- Bioöljyn käyttäminen.

Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen

- Kahdessa laivassa Ocean Guard -käsittelylaitteistot. (Eeva ja Mirva)
- Muihin aluksiin painolastivesien käsittelylaitteistot hankitaan 2020 mennessä.
- Käytetään enimmäkseen silikonipohjaisia pohjamaaleja.
- Tietoisia Fleet Cleaner robotista ja laivojen

Käymäläjätevedet

- Ei käymäläjätevesien käsittelylaitteistoja.
- Ensijaisesti jätevedet jätetään satamissa oleviin käsittelylaitteistoihin. Nähdään parhaana vaihtoehtona.
- Jos jätto satamiin ei mahdollista, jätevedet lasketaan säädösten mukaisesti mereen.
- Ei valmis investoimaan käsittelylaitteistoihin.

Vedenalainen melu

- Vedenalaista melua ei huomioitu omissa laivoissa.
- SYKKEEN omistaja Aranda on teknisessä hoidossa Meriauralla.
- Meriaura on ollut mukana tutkimassa vedenalaista melua.

Vihreä logistiikka

- Asiakaskunta kiinnostunut laivojen polttoainekulutuksesta ja CO2 päästöistä.
- Meriauralla ympäristöystävällisyys keskeistä.
- kahdella aluksella huomattavasti piempi polttoaineen kulutus ja päästöt kuin vastaavilla aluksilla.
- Biopolttoaine käytössä osasta laivoista.
- Seuraavat optiminopeuksia polttoaineen kulutuksen ja päästöjen minimoimiseksi.
- Ensijaisena nähdään polttoaineen kulutuksen ja laivojen nopeuden optimointi.
- Vihreän imago tuo asiakkaita. Asiakkaat eivät valmiita maksamaan lisää ympäristöystävällisyydestä.
- Ympäristöystävällisyys pysvä arvo ja toiminnan perusta.
- Tiukentuvat määräykset nähdään suomalaisen merenkulun etuna.

Taulukko 2. Meriauran vastaukset.

6.3 Tallink Silja Oy

Varustamoyhtiöt Tallink Finland Oy ja Silja Oy Ab yhdistyivät vuonna 2006 Tallink Silja Oy:ksi. Tallink Silja Oy on yksi Itämeren suurimmista matkustaja- ja rahtiliikennevarustamoista. Tallink Silja on osa AS Tallink Gruppia. Varustamo liikennöi aluksia Helsingistä ja Turusta Ahvenanmaan kautta Tukholmaan, sekä myy välittäjänä AS Tallink Gruppia operoimia laivoja, jotka liikennöivät Helsingistä Tallinnaan. AS Tallink Grupp on listattu Tallinnan pörssissä. (Tallink Silja 2018.)

6.3.1 Meriliikenteen ilmapäästöt

Tallink Siljalta haastateltiin asiantuntijaa, haastateltava (3). Haastateltavan (3) mukaan Tallink Silja täyttää rikkidirektiivin vaatimukset käyttämällä polttoainetta, jonka rikkipitoisuus on korkeintaan 0,1 prosenttia. Haastateltavan (3) mukaan rikkipesurin hankinta on kallista ja käyttö teknisesti vaikeaa. Haastateltava (3) kertoi korkeamman rikkipitoisuuden polttoaineen tarjonnan olleen Tallink Siljan liikennöintialueella lähes olematonta. Tallink Silja täyttää typpidioksidipäästöjen TIER-vaatimukset käyttämällä useissa aluksissa katalysaattoreita (SCR) ja vesiruiskutusta (DWI). Haastateltava (3) mainitsi Tallink Siljan olevan varustamona edelläkävijä typpidioksidien päästöjen vähentämisessä. Tallink Silja on siirtynyt TIER III-tason vaatimuksiin jo yhden aluksen osalta. Megastar laiva on rakennettu näiden vaatimusten mukaisesti.

Tallink Silja on valinnut useissa laivoissa LNG:n polttoaineeksi, jolla täytetään hiilidioksidipäästöjä koskevat vaatimukset merenkululle. Haastateltava (3) mainitsi, että LNG tuottaa 25 prosenttia vähemmän hiilidioksidipäästöjä. Tallink Silja on kiinnittänyt huomiota mustan hiilen päästöihin valitsemalla polttoaineeksi LNG:n. Tämän vuoksi pienhiukkasia ei periaatteessa synny lainkaan verrattuna perinteisiin polttomootoreihin haastateltava (3) totesi. Tallink Siljalla on aikomus siirtyä ympäristöystävällisempiin polttoaine ja laitteisto vaihtoehtoihin. Maasähkö ja akkuteknologia kiinnostavat Tallink Siljaa.

6.3.2 Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen

Tallink Siljalla Ballast Water Management-yleissopimuksen vaatimuksiin vastataan alusten valmistumisvuosien mukaisesti. Alusten valmistumisvuoden takia ne joutuvat täyttämään D2-standardin vaatimukset 8.9.2024, vaikka BWM -yleissopimus astui voimaan 8.9.2017. Yhdessä aluksessa on jo BWM -laitteisto. Haastateltava (3) mainitsi, Suomenlahden alueella toimivin laitteisto perustuu luultavasti suodatukseseen ja UV-valoon. Käsittelylaitteistojen hankinnat tehdään niin, että laitteet ovat toimintavalmiina vuosina 2022 - 2024. Tallink Silja on käyttänyt jo 80-luvulta lähtien pohjamaaleja, joista ei liukene myrkyjä mereen. Tallink Siljalla käytetään Fleet Cleaner-robottia vastaavaa teknologiaa. Haastateltava (3) kertoi, että alusten pohjia puhdistetaan harjalla, jopa 6 - 8 kertaa kesässä.

6.3.3 Meriliikenteen jätevedet

Tallink Silja täyttää käymäläjätevesiä koskevat vaatimukset pumpppaamalla kaikki käymäläjätevedet maihin. Tallink Siljan aluksissa ei ole käymäläjätevesien käsittelylaitteistoa. Alusten käymäläjätevesiä ei lasketa mereen.

6.3.4 Meriliikenteen vedenalainen melu

Tallink Silja ei ole suoranaisesti huomionnut toiminnassa vedenalaista melua. He kuitenkin tiedostavat, että heidän uusin alus ei aiheuta juurikaan värinää millä on vaikutusta myös vedenalaisen meluun. Tallink Silja ei ole ollut mukana tutkimassa vedenalaista melua. Tallink Silja on halukas muuttamaan toimintaa niin, että syntyisi vähemmän vedenalaista melua. He ovat jo osittain tehneet sen, käyttämällä uusimman aluksen suunnittelussa CFD-työkaluja (Computational Fluid Dynamics). CFD-työkalujen avulla arvioidaan parasta ja tehokkainta runkomuotoa. Haastateltavan (3) mukaan CFD-laskelmien jälkeiset runkokokeet varmistivat valitun runkomuodon teknisesti edistyneeksi ja ympäristöystävälliseksi. Runгон erinomaiset hydrodynaamiset ominaisuudet minimoivat tehokkaasti haitallisia ympäristövaikutuksia.

6.3.5 Vihreä logistiikka

Tallink Silja on tietoinen asiakkaiden kiinnostuksesta ympäristöystävällisempiin merikuljetuksiin. Tallink Siljan asiakkaat edellyttävät ympäristöystävällisyyttä valitsemiltaan laivayhtiöiltä. Myös rahtiasiakkaat ovat kertoneet kiinnostuksestaan ympäristöystävällistä toimintaa kohtaa. Tallink Silja näkee ympäristöystävällisyyden merkittävänä tekijänä meriliikenteessä. Ympäristöystävällisyys tuo myös kilpailuetua. Tallink Silja näkee ympäristöystävällisempien kuljetusten tuovan lisää ympäristötietoisia asiakkaita, mikä mahdollistaa pitkäaikaiset asiakassuhteet. Tämän kautta ympäristöystävällisemmät kuljetukset nähdään kannattavana liiketoimintana.

Tallink Silja arvioi ja käyttöönottaa koko ajan uusia ympäristöystävällisempiä vaihtoehtoja, joilla toimintaa voisi muuttaa ympäristöystävällisemmäksi. Vihreän imagon nähdään tuovan lisää asiakkaita. Tallink Silja näkee kaikki ympäristöä säästävät asiat välttämättöminä kuluina, eikä niiltä voi välttyä. Haasteltavan (3) mukaan on huomioitavaa, että ympäristöystävällisen liiketoiminnan kehittämiseen on mahdollista hakea ja saada investointitukea.

Alta löydät Tallink Siljan vastaukset koottuna taulukkomuotoon.

Ilmapäästöt

- Vähärikkinen 0,1% polttoaine.
- Ei rikkipesureita.
- Useissa aluksissa katalysaattorit (SCR) ja vesiruisutus (DWI)
- TIER III tason vaatimuksiin siirrytty jo yhden aluksen osalta.
- Useissa laivoissa LNG polttoaineena.
- Aikomus siirtyä ympäristöystävällisempiin polttoaineisiin ja laitteistoihin.
- Maasähkö ja teknologia kiinnostavat.

Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen

- BallastWater Management - yleissopimuksen vaatimuksiin siirrytään D2 standardin mukaisesti 8.9.2024.
- Yhdessä aluksessa painolastivesien käsittelylaitteisto.
- Kaikkiin aluksiin laitteistot tulevat viimeistään 2022-2024.
- Käyttää säädösten mukaisia pohjamaaleja.
- Ovat tietoisia Fleet Cleanerista.
- Laivojen pohjia puhdistetaan harjaamalla.

Käymäläjätevedet

- Kaikki käymäläjätevedet pumpataan maihin.
- Ei käymäläjätevesien käsittelylaitteistoja.
- Käymäläjätevesiä ei pumpata ollenkaan mereen.

Vedenalainen melu

- Vedenalaista melua ei ole suoranaisesti huomioitu toiminnassa.
- Uusin alus ei aiheuta värinää.
- Ei ole ollut mukana tutkimassa vedenalaista melua.
- Halukkuutta muutta operointia niin että syntyy vähemmän vedenalaista melua. Huomioitu uusimman aluksen suunnittelussa. (CFD- työkalut)

Vihreä logistiikka

- Asiakkaat kiinnostuneita ympäristöystävällisimmistä merikuljetuksista.
- Ympäristöystävällisyys nähdään merkittävänä kilpailuetua tuovana tekijänä meriliikenteessä.
- Ympäristöystävälliset kuljetukset tuovat lisää ympäristötietoisia asiakkaita. -> pitkäaikaisen asiakassuhteet.
- Vihreä imago tuo lisää asiakkaita.
- Ympäristöä säästävät asiat välttämättömiä kuluja. Ei voida välttää.

Taulukko 3. Tallink Siljan vastaukset.

7 KOOSTE TUTKIMUSTULOKSISTA

Itämeren suojellaan meriliikenteen käyttöpaineilta IMO:n säädöksillä, EU-lainsäädännön avulla sekä HELCOMin suositusten mukaisesti. IMO:n säädökset pitävät sisällään MARPOL 73/78 yleissopimukset.

Ympäristörajoituksiin voidaan vastata neljällä eri tavalla:

- Rakentamalla uusia laivoja, joissa käytetään uutta moottoritekniikkaa ja muokataan laivan rungon muotoa.
- Modifioimalla nykyisiä aluksia vähäpäästöisiksi erilaisin laittein.
- Käyttämällä kevyttä polttoöljyä.
- Liikennöimällä SECA ja NECA –alueiden ulkopuolella.

Alusten ilmapäästöjä säädellään MARPOL VI-ilmansuojeluliitteessä. Ilmansuojeluliitteessä säädetään rikki-, typpi- sekä hiilidioksidipäästöistä. Varustamoiden vaihtoehdot ilmansuojeluliitteen säädösten täyttämiseksi ovat seuraavanlaisia.

Rikkipäästöt:

- Käyttämällä rikkipesureita.
- Käyttämällä rikitöntä polttoainetta (alle 0,1 prosenttia)
- Käyttämällä kevyttä polttoöljyä (LNG, Biopolttoaine, MDO)

Typpipäästöt:

- Käyttämällä kevyitä polttoöljyjä (LNG)
- Kehittämällä moottoritekniikkaa.
- Käyttämällä katalysaattorijärjestelmä (SCR)
- *Sarjaan kytketty kaksivaiheinen korkeapaineahdin*
- *Moottorin säätö ja optimointi NOx -päästöjen vähentämiseksi*
- *Pakokaasun takaisinsyöttö moottorin palotilaan*
- *Veden ohjaaminen palotilaan imuilman mukana*
- *Vesi-polttoaine-emulsio, vettä sekoitetaan polttoaineen joukkoon*
- *Veden ruiskutus palotilaan*
- *Ns. Plasmaprosessi*
- Säädökset voidaan täyttää myös käyttämällä erilaisia tekniikoita yhdessä.

Hiilidioksidipäästöt:

- EEDI-indeksi (Energy Efficiency Design Index)
- Energiankäyttösuunnitelma SEEMP (Ship Energy Efficiency Management Plan)

Musta hiili:

- EEDI-indeksi (Energy Efficiency Design Index)
- Matkanopeuden alentaminen.
- Moottorin säätäminen.
- Vesi-polttoaine-emulsio
- Käsittämällä raskasta polttoainetta.
- Käyttämällä LNG:tä.
- Käyttämällä hiukkassuodattimia diesel moottoreissa.
- Käyttämällä pakokaasupesureita.

Varustamot vastaavat ilmapäästöjen säädöksiin monin eri tavoin. Yleistä menettelytapaa ei voida varustamoiden välillä havaita. Kaikki varustamot täyttävät säädösten vaatimukset ja osa on tehnyt jo toimenpiteitä tulevien säädösten täyttämiseksi. TIER III-vaatimukseen siirytään yleisesti vasta vaatimusten mukaisesti 2021. Kahdella varustamolla on jo muutamia TIER III-vaatimusten täyttämiä aluksia. Kaikilla varustamoilla on halukkuutta siirtyä ympäristöystävällisempiin ratkaisuihin. Varustamoilla on mielenkiintoa siirtyä ympäristöystävällisempiin polttoaineisiin ja osa on jo siirtynyt. Osalla varustamoista on hyvin tarkat suunnitelmat alusten kehittämisestä ympäristöystävällisempään suuntaan.

Alusten painolastivesiä ja vieraslajien siirtymistä säädellään BWM- (Ballast Water Management) sekä AFS (Antifouling Systems on Ships) yleissopimuksilla. Painolastivesien ja vieraslajien siirtymiseen varustamot voivat vastata seuraavilla tavoilla:

- Käyttämällä käsittelylaitteistoja.
- Vaihtamalla painolastivedet muualla kuin Itämerellä.
- On mahdollista saada vapautus, jos ajaa vain kahden sataman väliä.
- Käyttämällä silikonista sisältäviä pohjamaaleja.
- Antifoulingin poisto laivan pohjasta.
- Fleet Cleaner –robottipesuri

Harvoissa laivoissa on painolastivesienkäsittelylaitteistoa. Haastateltujen varustamoiden laivoissa vain muutamassa on käytössä käsittelylaitteistot. Suurin

osa varustamoiden aluksista käyttää silikonipohjaisia pohjamaaleja. Kaikki varustamot olivat tietoisia Fleet Cleaner-robotista, osalla on käytössä samankaltaiset puhdistusmenetelmät. Yhden varustamon mukaan jäissä ajaminen riittää antifoulingin poistamiseen laivan pohjasta. Painolastivesienkäsittelylaitteistojen hankinnat tulevat jakautumaan vuosille 2022 - 2024, niin kuin teoriassa on mainittu.

Alusten käymäläjätevesiä säädellään MARPOL IV-käymäläjätevesiliitteessä. Varustamoiden vaihtoehdot käymäläjätevesiä koskevien säädösten täyttämiseksi ovat:

- Risteilylaivoilla oltava käymäläjätevesien käsittelylaitteisto, hienonnus- ja desinfiointijärjestelmä tai säiliötankki.
- Jätevedet voidaan jättää satamissa oleviin vastaanottolaitteisiin.
- Käsitelty käymäläjätevesi voidaan laskea mereen 3 meripeninkulman päässä lähimmästä rannasta. (ei koske risteilylaivoja)
- Käsittelemätön käymälävesi voidaan laskea 12 meripeninkulman etäisyydeltä rannikosta. (ei koske risteilylaivoja)

Vastaukset koskien käymäläjätevesiä olivat odotetusti erilaisia, koska haastatelluista varustamoista yksi harjoittaa risteilytoimintaa ja toisella on roromatrustaja-aluksia. Molempien varustamoiden matkustajalaivat jättävät käymäläjätevedet maihin. Heillä ei ole käymäläjätevesienkäsittelylaitteistoja matkustajalaivoissa. Käymäläjätevesien käsittelylaitteistoja oli vain yhdellä varustamolla rahtilaivoissa. Muilla varustamoilla ei ole ollenkaan käsittelylaitteistoja. Varustamot pyrkivät pääasiassa jättämään käymäläjätevedet satamiin. Yhden varustamon kohdalla käymäläjätevedet lasketaan mereen, jos ei ole mahdollisuutta jättää satamaan. Toinen varustamo ei missään tilanteessa laske käymäläjätevesiä mereen.

Vedenalaisen melun säätelemisessä ei ole vielä velvoittavaa lainsäädäntöä olemassa. IMO:ssa on vireillä vedenalaista melua koskeva säätely, sekä EU:n meristrategia direktiivissä käsitellään vedenalaista melua. IMO:ssa on hyväksytty keväällä 2014 ohjesäännöt vedenalaisen melun vähentämiseksi.

Kaikki varustamot ovat tietoisia vedenalaisesta melusta. Melua ei ole varsinaisesti huomioitu omassa toiminnassa. Yksi varustamo on mukana tutkimassa vedenalaista melua, koska heillä on teknisessä hoidossa SYKKEEN omistama

Aranda laiva. Yksi varustamoista on tietoinen, että heidän uusin alus ei aiheuta värinää. Yksi varustamoista mainitsi kiinnostuksen vedenalaisen melun vähentämiseksi. He ovat huomioineet vedenalaista melua uuden laivan suunnittelussa CFD-työkalujen avulla.

Haastattelun avulla saatiin tietoa siitä, mikä on varustamojen suhtautuminen vihreää logistiikkaan, ympäristöystävällisempiin kuljetuksiin ja lainsäädäntöjen tuomiin vaatimuksiin. Kaikkien varustamoiden asiakkaat ovat tietoisia ja kiinnostuneita meriliikenteen ympäristöasioista. Yleisesti vihreän imagon nähdään tuovan asiakkaita. Yksi varustamo kuitenkin mainitsi, etteivät asiakkaat ole valmiita maksamaan ylimääräistä ympäristölisää ekologisuudesta. Kaikilla varustamoilla ympäristöystävällisyys nähdään merkittävänä tekijänä meriliikenteessä. Haastatelluista varustamoista kaksi kokevat ympäristöystävällisyyden tuovan kilpailuetua. Yksi varustamo näkee ympäristöystävälliset kuljetukset kannattavina sen tuomien uusien asiakassuhteiden kautta. Muut haastateltavat varustamot näkevät ympäristöystävällisemmät kuljetukset kannattavana liiketoimintana polttoaineen vähentämisen kautta. Yksi varustamoista mainitsi, että ympäristöä säästävät asiat ovat välttämättömiä kuluja, joilta ei voi välttyä.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, millaisilla kansainvälisillä sopimuksilla Itämeren suojellaan ja mitä toimenpiteitä varustamoilta vaaditaan määräysten täyttämiseksi. Tavoite tutkia, millaisilla kansainvälisillä sopimuksilla Itämeren suojellaan ja mitä toimenpiteitä varustamoilta odotetaan, toteutui teoriaosuudessa. Kansainvälisten sopimusten perusteellinen läpi käyminen antoi hyvän pohjan kyselylomakkeen luomiselle.

Haastattelun tavoitteena oli selvittää millaisin eri keinoin ja millä aikataululla varustamot vastaavat kansainvälisten säädösten vaatimuksiin. Tarkoituksena oli selvittää, onko varustamoilla kiinnostusta ympäristöystävällisempiin ratkaisuihin toiminnassaan. Tarkoituksena oli myös selvittää, onko ekologisemmille kuljetuksille kysyntää ja nähdäänkö ympäristöystävällisemmät kuljetukset kannattavana liiketoimintana.

Kyselylomakkeen avulla varustamoilta saatiin tietoa millaisia toimenpiteitä he ovat valinneet tehdä määräysten täyttämiseksi ja millä aikavälillä. Kyselylomakkeen avulla saatiin myös vastauksia varustamoiden halukkuudesta ympäristöystävällisempään toimintaan. Siihen onko ekologisemmille kuljetuksille kysyntää ja onko varustamoilla halua vastata kysyntään.

Yleinen ympäristösuhtautuminen oli varustamoilla positiivista ja ympäristöasioihin on investoitu huomattavia summia. Lainsäädäntö on pakottanut varustamoita muuttamaan toimintaa ympäristöystävällisemmäksi, mutta toimintaa on muutettu vihreämpään suuntaan myös ilman pakotetta. Kaikki haastatellut varustamot noudattivat kansainvälisiä sopimuksia ja määräyksiä. Voidaan päätellä, että Suomessa kansainväliset määräykset ovat tärkeässä roolissa meriliikenteessä.

Meriliikennettä koskeva lainsäädäntö on tuonut paljon kustannuksia varustamoille, mutta panostaminen vihreään logistiikkaan nähdään silti kannattavana liiketoimintana. Sopimusten noudattaminen nähdään pakkona, jolta ei voi välttyä, mutta se on pyritty kääntämään positiiviseksi toiminnan muutokseksi, joka voi tuoda kilpailuetua. Osa haastatelluista varustamoista oli sitä mieltä, että vihreä logistiikka tuo heille kilpailuetua. Tutkimuksesta voidaan päätellä, että ainakin nämä varustamot ennaltaehkäisevät omalta osaltaan Itämeren tilan huononemista. Kaikilla haastatelluilla varustamoilla on parannettavaa. Oli hienoa huomata, että kaikilla oli tavoitteita toimia ympäristöystävällisemmin tulevaisuudessa ja panostaa vihreän logistiikan tavoitteisiin. Tutkimuksesta voidaan päätellä myös, että varustamot pyrkivät tulevaisuudessa tarjoamaan yhä ympäristöystävällisempiä kuljetusratkaisuja asiakkaiden ollessa hyvin ympäristötietoisia.

Tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää koko meriliikenteeseen, koska haastatelimme vain kolmea eri varustamo. Tuloksista voidaan havaita millä tavoin ympäristöasioita voidaan ja miten niitä halutaan hoitaa. Haastattelun kohdalla jäätii pohtimaan olisiko kysymykset voineet esittää vaihtoehtoisesti tarkemmassa muodossa. Puolistrukturoitu haastattelu jätti vastaajalle vapauden vastata haluamallaan tavalla. Tämä haastattelumuoto koettiin hyvänä, koska sen kautta saatiin paljon tietoa ja oli mahdollisuus tarkentaa kysymyksiä. Tämä kuitenkin mahdollisti sen, että varustamot pystyivät vastaamaan kysymyksiin

tuomalla esiin vain tiettyjä asioita, jotka he kokivat tärkeiksi vastauksen kannalta.

Haastateltavalta odotettiin laajaa tietoisuutta ympäristösäädöksistä, jotta hän olisi voinut vastata kysymyksiin mahdollisimman laajasti. Vastajaat olivat hyvin tietoisia varustamojensa ympäristöasioista. Strukturoitu haastattelu olisi tehnyt haastattelusta hyvin pitkän ja liian laajan vastata. Strukturoidussa haastattelussa kysymykset olisivat pitäneet olla hyvin tarkkaan esitetyt, joka olisi lisännyt kysymysten määrää. Tämä haastattelumuoto ei olisi jättänyt vapautta tarkentaa kysymyksiä, joka olisi voinut johtaa väärinymmärryksiin myös vastauksissa. Tällaisia vastauksia olisi ollut vaikea käyttää tuloksissa.

Kaikkiin kysymyksiin ei saatu suoraa vastausta, joka näkyi tuloksissa. Erityisesti vihreän logistiikan kysymykset jättivät eniten varaa erilaisille vastauksille, koska taustalle ei ole suoraa lainsäädäntöä. Vihreän logistiikan kohdalla vastaukset eivät aina kohdanneet suoraan kysymyksen kanssa. Pääsääntöisesti vastaukset vastasivat esitettyihin kysymyksiin. Kysymykset, joihin ei saatu suoraa vastausta jättivät tulkinnanvaraa. Tämä herätti kysymyksiä, eikö kysymykseen osattu vastata vai eikö siihen haluttu vastata. Varustamoiden yleinen suhtautuminen vihreään logistiikkaan oli positiivista. Vastauksissa tulee ottaa huomioon, ettei varustamoiden kiinnostuksesta vihreään logistiikkaan voi suoraan päätellä, sitä onko varustamo ekologinen toimija. Varustamoiden kiinnostus vihreämpään logistiikkaan ei aina kohdannut tekojen kanssa ja aiheutti ristiriitaisuuksia.

Tutkimuksen validiteettia voidaan pitää hyvänä, koska tutkimus perustuu ajan tasalla olevaan lainsäädäntöön. Tutkimusta on tehty objektiivisesta näkökulmasta, eikä haastattelulomakkeen kysymykset ohjailleet vastaajaa. Tutkimustuloksia auki kirjotaitteessa pidettiin huolta, ettei vastaukset muutu, vaikka ne muotoiltiin uudestaan. Tuloksia analysoitiin tarkasti käymällä vastauksia läpi yksitellen. Haastattelujen ja teoriaosuuden avulla saatiin vastaukset tutkimuskysymyksiin. Tutkimuksen luotettavuutta lisää laadukkaiden lähteiden kattava käyttö. Luotettavuutta lisää myös alkuperäisten vastauksien liittäminen opin- näytetyöhön, tämä tuo tutkimukselle läpinäkyvyyttä.

Reliabiliteettia voidaan pitää hyvänä, koska sähköpostilla tehdyt haastattelut antavat haastateltavalle mahdollisuuden miettiä vastauksia tarkasti. Tämä

mahdollisti sen, että haastateltava pystyi valitsemaan, minkälaisissa olosuhteissa hän vastasi kysymyksiin. Haastateltaville annettiin kaksi viikkoa aikaa vastata kyselylomakkeeseen. Ajallista reliabiliteettia voidaan pitää hyvänä, koska tutkimuksen kautta ollaan saatu ajankohtaista tietoa. Pitää kuitenkin ottaa huomioon, että säädökset ovat muuttuvia, joten tutkimuksen tietoja ei voi pitää luotettavina ja ajantasaisina vuosien päästä. Reliabiliteetti voidaan pitää hyvänä myös tulosten johdonmukaisuuden takia. Teoriaosuudesta sovellettujen johtopäätösten sekä haastattelun kautta saatujen johtopäätösten välillä ei ole ristiriitaa.

Yleisesti tämän tutkimuksen kautta voi oppia paljon merenkulun ympäristösäätelystä Itämerellä. Tutkimusta voi esimerkiksi hyödyntää yritykset, jotka ovat aloittamassa liikennöintiä Itämerellä. Tutkimus esittää vaihtoehtoja varustamoille ympäristösäädösten täyttämiseksi, kun he liikkuvat Itämerellä. Haastattelun vastauksien avulla voi harjoittaa vertailukehittämistä (Benchmarking) omassa organisaatiossa.

LÄHTEET

Kirjalähteet

Mäkelä, T. Mäntynen, J. Vanhatalo, J. 2005. Logistiikka ja kuljetusjärjestelmät. Tampere: TTY paino, 78.

Rohweder L. 2004. Yritysvastuu- kestävä kehitys organisaatiotasolla. Porvoo: WS Bookwell Oy, 77-81.

Tapaninen, U. 2013. Merenkulun logistiikka. Tampere: Tammerprint Oy, 20 - 21, 80, 107, 108, 110, 112, 119, 120-121.

Elektroniset lähteet

Aaltojen alla. s.a. Luonnon monimuotoisuuden väheneminen. Www-sivu. Saatavissa: http://www.aaltojenalla.fi/cgi-bin/bsbw/search.cgi?loc=1&14=13&lang=fin&file=ihminen&mark=&tm=universal_1&tm_d=content_1&menu=menu4 [viitattu 29.11.2017].

Aga s.a. Nesteytetty maakaasu. Www-sivu. Saatavissa: http://www.aga.fi/internet.lg.lg.fin/fi/images/AGA%20LNG%20Brochure%20FI634_169000.pdf?v=1.0 [viitattu 16.1.2018].

Baltic sea action group. s.a. Itämeri. Www-sivu. Saatavissa: <https://bsag-public.sharepoint.com/fi/Pages/About-baltic-sea.aspx> [viitattu 23.11.2017].

Centrum Balticum-säätiö. 2015. Euroopan unionin Itämeren alueen strategia. Pdf-dokumentti. Saatavissa: http://www.centrumbalticum.org/files/1983/Itameri-strategia_A5_Web.pdf [viitattu 11.1.2018].

CO2-raportti. s.a. Tietoa ilmaston muutoksesta. Www-sivu. Saatavissa: <http://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastonmuutos> [viitattu 10.1.2018].

Finnlines. s.a. a. Finnlines 70 vuotta. Www-sivu. Saatavissa: <https://www.finnlines.com/fi/laivamatkat/hyva-tietaa/finnlines-70-vuotta> [viitattu 12.1.2018].

Finnlines. s.a. b. Finnlinesin historia. Www-sivu. Saatavissa: <https://www.finnlines.com/fi/yritys/finnlinesin-historia> [viitattu 14.2.2018].

Furman E. Pihlajamäki M. Välipakka P. Myrberg K. 2014. Itämeri – Ympäristö ja ekologia. Pdf-dokumentti. Saatavissa: <http://www.syke.fi/download/noname/%7B94B0D66C-B2AE-49D1-8FA2-9F6FF2B0742E%7D/114240> [viitattu 11.1.2018].

Gasum 2017. LNG – puhdasta energiaa Pohjoismaihin. Www-sivu. Saatavissa: <https://www.gasum.com/kaasusta/maakaasu/lng/> [viitattu 16.1.2018].

H1. Anna-Liisa Perttilä. Ympäristökoordinaattori. Finnlines.

H2. Elisa Mikkolainen. Managing director. Meriaura.

H3. Asiantuntija. Tallink Silja.

HELCOM. 2018. About us. Saatavissa: <http://www.helcom.fi/about-us> [viitattu 11.1.2018].

Ilmasto-opas.fi. 2014. Itämeren erityispiirteet saattavat kadota ilmaston muuttuessa. Www-sivu. Saatavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaikutukset/-/artikkeli/9f658194-8627-4ca9-b2e8-ed339bb4c1b9/itameren-erityispiirteet-saattavat-kadota-ilmaston-muuttuessa.html> [viitattu 10.1.2018].

IMO. 2017a. International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships. Www-sivu. Saatavissa: [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-the-Control-of-Harmful-Anti-fouling-Systems-on-Ships-\(AFS\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-on-the-Control-of-Harmful-Anti-fouling-Systems-on-Ships-(AFS).aspx) [viitattu 23.11.2017].

IMO. 2017b. Ballast water management-the control of harmful invasive species. Www-sivu. Saatavissa: <http://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/BWM/Pages/default.aspx> [viitattu 23.11.2017].

IMO. 2018a. List of IMO conventions. Www-sivu. Saatavissa: <http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/Default.aspx> [viitattu 30.0.2018].

Jaakkola J. 2012. Rikkidirektiivi voi tuoda uusia työpaikkoja telakoille. Verkko-lehti. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-6290416> [viitattu 16.1.2018].

Järvi & MeriWiki. 2007. Itämeri. Www-sivu. Päivitetty 28.4.2017. Saatavissa: <http://www.jarviwiki.fi/wiki/It%C3%A4meri> [viitattu 23.1.2017].

Kalli J. Karvonen T. Makkonen T. 2009. Laivapolttoaineen rikkipitoisuus vuonna 2015. Pdf-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78273/Julkaisuja_20-2009.pdf?sequence=1 [viitattu 15.1.2018].

Kallionpää E. Pöllänen M. Mäkelä T. Liimatainen H. 2013. Suomen meriliikenteen skenaariot 2030. Pdf-dokumentti. Saatavissa: https://www.trafi.fi/filebank/a/1360854107/f5c4b79459bcc0a283ababe40bc8b8ba/11409-Trafin_julkaisuja_03-2013_-_Suomen_meriliikenteen_skenaariot_2030.pdf [viitattu 19.1.2018].

Karvonen T. Kalli J. Holma E. 2010. Laivojen typenoksidipäästöjen rajoittaminen. Pdf-dokumentti. Saatavissa:

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78145/Julkaisu_42-2010.pdf?sequence=1 [viitattu 18.1.2018].

Kämäräinen J. 2017. EEDI- hanke ja laivanmittauskampanja. Pdf- dokumentti. Saatavissa:

https://www.trafi.fi/filebank/a/1492065464/85c2fae5f9ebcadcb2fc0d543e417e6b/24917-EEDI_-hanke_ja_laivamittauskampanja_Jorma_Kamarainen.pdf [viitattu 24.1.2018].

Laamanen M. 2014. Itämeri ja merensuojelu. Ympäristöministeriö. Www-sivu. Päivitetty 20.6.2017. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-fi/Luonto/Itameri_ja_merensuojelu [viitattu 23.11.2017].

Laamanen M. 2016. Suomen merenhuoltosuunnitelman toimenpideohjelma 2016-2021. Pdf- dokumentti. Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/160314/YMr_5_2016.pdf?sequence=1 [viitattu 24.1.2018].

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2016a. Risteilyalusten jätevesien päästökielto voimaan Itämerellä. Www-sivu. Saatavissa: <https://www.lvm.fi/-/risteilyalusten-jatevesien-paastokielto-voimaan-itamerella> [viitattu 28.11.2017].

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2016b. Laivojen typpipäästöjä rajoitetaan Itämerellä ja Pohjanmerellä. Www-sivu. Saatavissa: <https://www.lvm.fi/-/laivojen-typpipaastoja-rajoitetaan-itamerella-ja-pohjanmerella> [viitattu 28.11.2017].

Logistiikan maailma. 2017. Vihreä logistiikka ja kestävä kehitys. 2017. Www-sivu. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/aineistot/logistiikkaa-lukilaisille/vihrea-logistiikka-ja-kestava-kehitys> [viitattu 23.11.2017].

Luonnintila.fi. 2013. SV4 Happamoituminen. www- sivu. Saatavissa: <https://www.luonnintila.fi/fi/elinymparistot/sisavedet/sv4-happamoituminen> [viitattu 10.01.2018].

Luotola J. 2016. Laivojen rikkipesureilla on iso ongelma – Eikä se liity tekniikkaan. Verkkolehti. Saatavissa:

<https://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/energia/laivojen-rikkipesureilla-on-iso-ongelma-eika-se-liity-tekniikkaan-6306454> [viitattu 16.1.2018].

Länsi-Suomi 2017. Robottipesuri puhdistaa laivan pohjan. Verkkolehti. Saatavissa: <https://ls24.fi/artikkelit/robottipesuri-puhdistaa-laivan-pohjan> [viitattu 19.1.2018].

Meriaura. s.a. a. Maritime logistics. Www-sivu. Saatavissa: <http://www.meriaura.fi> [viitattu 12.1.2018].

Meriaura. s.a. b.Yrityksen historiaa. Www-sivu. Saatavissa: http://www.meriaura.fi/yritys/yrityksen_historiaa [viitattu 8.3.2018].

Meriaura. S.a c. Yritys. Www-sivu. Saatavissa: <http://www.meriaura.fi/yritys> [viitattu 8.3.2018].

Meriliitto. 2018. IMO - International Maritime Organization. Saatavissa: http://www.meriliitto.fi/?page_id=45 [viitattu 11.1.2018].

Mäkinen A. 2012. Marpol- koulutusta päästövalvontaviranomaisille. Pdf-dokumentti Saatavissa: <https://www.trafi.fi/filebank/a/1355837278/c91b0aac4b37e28b0e4619f9c8b5cbf5/10928-MARPOLkoulutusLiitel10122012AnitaMakinen.pdf> [viitattu 23.11.2017].

Mäkinen A. 2013. Meriliikenteen vaikutukset Itämereen. Pdf-dokumentti. Saatavissa: http://jcipirkanmaa.fi/sites/default/files/anita_makinen_meriliikenteen_vaiikutukset_itamereen.pdf [viitattu 12.1.2018].

Neste. s.a. a. Kevyttä ja raskasta polttoöljyä moniin käyttökohteisiin. Www-sivu. Saatavissa: <https://www.neste.com/fi/fi/puhtaammat-ratkaisut/tuotteet/poltto%C3%B6ljyt> [viitattu 19.1.2018].

Neste s.a. b. Vähärikkiset laivapolttoneesteet. Www-sivu. Saatavissa: <https://www.neste.fi/node/2797> [viitattu 19.1.2018].

Pidä saaristo siistinä. 2017. Jätteiden käsittely. Www-sivu. Saatavissa: http://www.pidasaaristosiistina.fi/ymparistotietoa/tietoa_satamille/jatehuolto_satamassa [viitattu 28.11.2017].

Pongrácz E. S.a. Pohjoisen merenkulun riskit ja niiden hallinta. Pdf-dokumentti. Saatavissa: [http://www.centrumbalticum.org/files/1960/EvaPongracz_MerenPelastaminen_alustus_\(002\).pdf](http://www.centrumbalticum.org/files/1960/EvaPongracz_MerenPelastaminen_alustus_(002).pdf) [viitattu 23.1.2018].

Politiikasta 2015. Nesteytetty maakaasu Itämeren merenkulun polttoaineena. Verkkolehti. Saatavissa: <http://politiikasta.fi/nesteytetty-maakaasu-itamerenmerenkulun-polttoaineena/> [viitattu 25.1.2018].

Port of Helsinki. 2015. Nesteen Lotus bunkraa vähärikkistä Helsingissä. verkkolehti. Saatavissa: <http://www.portofhelsinki.fi/verkkolehti/nesteen-lotus-bunkraa-vaharikkista-helsingissa> [viitattu 19.1.2018].

Port of Helsinki. 2017. Uudet alukset kulkevat LNG:llä. Verkkolehti. Saatavissa: <http://www.portofhelsinki.fi/verkkolehti/uudet-alukset-kulkevat-lnglla> [viitattu 19.1.2018].

Puhdasvesijärvi. s.a. Rehevöityminen luonnonilmiönä. Www-sivu. Saatavissa: http://www.puhdasvesijarvi.fi/fi/melli_jarven_rehevoityminen [viitattu 10.1.2018].

Repka S. Ojala L. Jalkanen J-
P. Alhosalo M. Niemi J. Pöntynen R. Solakivi T. Pohjola
T. Haavisto R. Lensu M. Erkkilä-Välimäki A. Haukioja T. Kiiski T.
2017. Merenkulun kansainvälisen ilmasto-
ja ympäristösääntelyn vaikutukset Suomen elinkeinoelämälle. Pdf-
dokumentti. Saatavissa:

http://tietokayttoon.fi/documents/10616/3866814/55_Mersu_.pdf/689764f9-eb34-48f3-b37a-1e8e641a9619?version=1.0 [viitattu 10.1.2018].

Riistan- ja kalantutkimus 2013. Itämeren vieraslajit ja varhaisvaroitusjärjestelmä. Www-sivu. Saatavissa:

<http://roinaa.fi/vieraslajit/?page=17&lang=fi> [viitattu 20.1.2018].

Räsänen H. 2017. Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät. Pdf-dokumentti. Saatavissa:

http://www.hamk.fi/verkostot/kudos/menetelmat/Documents/4_Kvalitatiiviset_tutkimusmenetelmaet.pdf [viitattu 23.11.2017].

Shortsea Promotion Centre Finland. 2012. Kuljetukset ja ympäristö 2012. Pdf-dokumentti. Saatavissa:

<http://www.utu.fi/fi/yksikot/mkk/spc/Documents/Ymp%C3%A4rist%C3%B6esite.pdf> [viitattu 23.1.2018].

Skangas 2018. LNG meriliikenteessä. Www-sivu. Saatavissa:

<http://www.skangas.com/fi/nesteytetty-maakaasu/lng-meriliikenteessa/> [viitattu 16.1.2018].

Suomen satamaliikenne. 2017. Liikenne hyvässä kasvussa Suomen satamissa. Verkkolehti. Saatavissa:

<https://www.satamaliitto.fi/fin/ajankohtaista/uutiset/2017/11/liikenne-hyvassa-kasvussa-suomen-satamissa> [viitattu 12.1.2018].

Suomen Varustamot. S.a.a. Merenkulun rikkipäästöt. Www-sivu. Saatavissa:

<https://shipowners.fi/fi/ymparisto/merenkulun-rikkipaastot> [viitattu 23.11.2017].

Suomen Varustamot. S.a.b. Vesiensuojelu. Www-sivu. Saatavissa:

<https://shipowners.fi/fi/ymparisto/vesiensuojelu> [viitattu: 25.1.2018].

Suomen ympäristökeskus SYKE. 2014. Itämereen saapunut yli 100 vieraslajia. Www-sivu. Päivitetty 7.11.2016. Saatavissa:

[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Mika_on_Itämeren_tila/Itämereen_saapunut_yli_100_vieraslajia\(31611\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Mika_on_Itämeren_tila/Itämereen_saapunut_yli_100_vieraslajia(31611)) [viitattu 11.1.2018].

Suomen ympäristökeskus SYKE. 2017. Itämeren vedenalainen melu riski kaloille ja merinisäkkäille. Www-sivu. Saatavissa:

[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Itämeren_vedenalainen_melu_riski_kaloill\(41549\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Itämeren_vedenalainen_melu_riski_kaloill(41549)) [viitattu 29.11.2017].

Tallink Silja. 2018. Tietoa yrityksestä. Www-sivu. Saatavissa:

<https://www.tallinksilja.fi/tietoa-tallink-siljasta> [viitattu 12.1.2018].

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. s.a. Orgaaniset tinayhdisteet. Www-sivu.

Päivitetty 22.11.2017. Saatavissa:

<https://www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/tarkempaa-tietoa-ymparistomyrkyista/orgaaniset-tinayhdisteet> [viitattu 19.1.2018].

Trafi. 2012a. Kiinteät jätteet. Www-sivu. Päivitetty: 24.2.2012. Saatavissa: https://www.trafi.fi/merenkulku/ymparistoasiat/kiinteat_jatteet [viitattu 28.11.2017].

Trafi. 2014a. Päästöt ilmaan. Www-sivu. Päivitetty 8.5.2014. Saatavissa: https://www.trafi.fi/merenkulku/ymparistoasiat/paastot_ilmaan [viitattu 23.11.2017].

Trafi. 2014b. Jätteiden jättäminen satamaan. Www-sivu. Päivitetty 8.5.2014. Saatavissa: https://www.trafi.fi/merenkulku/ymparistoasiat/jatteiden_jattaminen_satamaan [viitattu 28.11.2017].

Trafi. 2014c. Satamien vastaanottolaitteita koskevan direktiivin kansallinen soveltaminen ja direktiivin muutosprosessiin valmistautuminen. Pdf-dokumentti. Saatavissa: https://www.trafi.fi/filebank/a/1418303161/9179b8c13241b4079bac6ba54c363ef0/16396-Trafin_tutkimuksia_11-2014_-_EMO.pdf [viitattu 18.1.2018].

Trafi. 2016. Vaarallisten aineiden merikuljetukset. Www-sivu. Saatavissa: https://www.trafi.fi/liikennejarjestelma/vaaralliset_aineet/vak_merikuljetukset [viitattu 29.11.2017].

Trafi. 2017a. Painolastivedet ja vieraslajit. Www-sivu. Saatavissa: https://www.trafi.fi/merenkulku/ymparistoasiat/painolastivedet_ja_vieraslajit [viitattu 28.11.2017].

Trafi. 2017b. Kansainväliset sopimukset. Www-sivu. Päivitetty 12.7.2017. Saatavissa: https://www.trafi.fi/merenkulku/saadokset/kansainvaliset_sopimukset [viitattu 23.11.2017].

Trafi. 2017c. Painolastivesiyleissopimus tulee kansainvälisesti voimaan syyskuussa 2017. Verkkolehti. Saatavissa: <http://uutiskirje.trafi.fi/uutiset/merenkulku/painolastivesiyleissopimus-tulee-kansainvalisesti-voimaan-syyskuussa-2017.html> [viitattu 28.11.2017].

Trafi. 2017d. Öljy. Www-sivu. Päivitetty 30.10.2017. Saatavissa: <https://www.trafi.fi/merenkulku/ymparistoasiat/oljy> [viitattu 28.11.2017].

Trafi. 2017e. Kansainväliset sopimukset. Www-sivu. Päivitetty 12.7.2017. Saatavissa: https://www.trafi.fi/merenkulku/saadokset/kansainvaliset_sopimukset [viitattu 23.11.2017].

Trafi. 2017f. Literature Review of the Indicative Ballast Water Analysis Methods. Www-sivu. Päivitetty 12.5.2017. Saatavissa: https://www.trafi.fi/tietopalvelut/julkaisut/2017_tutkimukset/literature_review_of_the_indicative_ballast_water_analysis_methods [viitattu 23.11.2017].

Trafi. 2018a. Rikin oksidit. Www-sivu. Päivitetty 5.1.2018. Saatavissa: https://www.trafi.fi/merenkulku/ymparistoasiat/paastot_ilmaan/rikin_oksidit [viitattu 15.1.2018].

Trafi. 2018b. Hiilidioksidipäästöt. Www-sivu. Päivitetty 5.1.2018. Saatavissa: https://www.trafi.fi/merenkulku/ymparistoasiat/ilmastonmuutos_ja_energiateho_kkuus/hiilidioksidipaastojen_tarkkailu [viitattu 23.1.2018].

Trafi. 2018c. Pohjamaalit. Www-sivu. Päivitetty 05.01.2018. Saatavissa: <https://www.trafi.fi/merenkulku/ymparistoasiat/pohjamaalit> [viitattu 26.1.2018]

Tukes. 2017. Kiinnittymisenesto- eli Antifoulingvalmisteet. Www-sivu. Päivitetty 18.8.2017. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Kuluttajille/Kemikaalit-kaytokohteittain/Kiinnittymisenestovalmisteet> [viitattu 23.11.2017].

Turun yliopisto. 2017. Tutkimuksen eettisyys. Www-sivu. Saatavissa: <https://www.utu.fi/fi/Tutkimus/eettisyys/Sivut/home.aspx> [viitattu 23.11.2017].

UPM. 2017. Liikenteen päästöt kuriin biopolttoaineilla. Www-sivu. Saatavissa: <https://www.upmbiofore.fi/biopolttoaineet/liikenteen-paastot-kuriin-biopolttoaineilla/> [viitattu 16.1.2018].

Vihanninjoki V. 2015. Arktisen laivaliikenteen päästöt muuttuvassa ilmastossa. Pdf- dokumentti. Saatavissa: <file:///C:/Users/Helmi/Downloads/Arktisen%20laivaliikenteen%20p%C3%A4%C3%A4st%C3%B6t%20muuttuvassa%20ilmastossa%202.10.2015.pdf> [viitattu 24.1.2018].

Vähätalo. 2012. Pakatut haitalliset (Liite III) ja vaaralliset aineet (IMDG- koodi). Saatavissa: https://www.trafi.fi/filebank/a/1355837278/7dde1cdc46a34ea2a4240bb9045bccf5/10929-MARPOL_III_liite_ja_IMDG_10122012_JV.pdf [viitattu 29.11.2017].

WWF. 2017. Www-sivu. Päivitetty 2.6.2017. Saatavissa: <https://wwf.fi/alueet/itameri/> [viitattu 23.11.2017].

Yle Uutiset. 2016. Maailma seuraa Itämeren maiden esimerkkiä – laivojen rikkipäästöille tiukka raja. Verkkolehti. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-9259891> [viitattu 28.11.2017].

Ympäristöministeriö. 2013a. Kansainvälinen yhteistyö ja EU asiat – merensuojelu. Www-sivu. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Itameri_ja_merensuojelu [viitattu 11.1.2018].

Ympäristöministeriö. 2013b. Itämeren suojelukomissio. Www-sivu. Päivitetty 3.7.2017. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Itameri_ja_merensuojelu/Kansainvainen_yhteistyö_ja_EUasiat/Itämeren_suojelukomissio [viitattu 11.1.2018].

Ympäristöministeriö. 2015. Usein kysyttyä jätevesistä Itämerellä. Www-sivu. Saatavissa: [http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Itameri_ja_merensuojelu/Usein_kysyttyä_risteilyalusten_jätevesie\(35372\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Itameri_ja_merensuojelu/Usein_kysyttyä_risteilyalusten_jätevesie(35372)) [viitattu 11.1.2018].

Ympäristöministeriö. 2016. EU:n Itämeren alueen strategia. Www-sivu. Päivitetty 30.6.2017. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Itameri_ja_merensuojelu/Kansainvalinen_yhteistyö_ja_EUasiat/EUn_Itameren_alueen_strategia [viitattu 11.1.2018].

Ympäristöministeriö. 2017. Kansainväliset ympäristösopimukset. Www-sivu. Päivitetty 29.8.2017. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Kansainvalinen_yhteistyö/Kansainvaliset_ymparistosopimukset [viitattu 23.11.2017].

Yrkkehögskolan Novia / Aronia. 2012. Satamat ja meriympäristö - Vedenalaisen luonnon huomiointi satamatoiminnoissa. Pdf-dokumentti. Saatavissa: <http://www.merenkurkku.fi/assets/Suomi---pdf/Nannut-esitesatmawww.pdf> [viitattu 29.11.2017].

ÖLJY & BIO polttoaineala. 2018a. Rikkidirektiivi ja laivapolttoaineet. Www-sivu. Saatavissa: <http://www.oil.fi/fi/ymparisto/rikkidirektiivi-ja-laivapolttoaineet> [viitattu 19.1.2018].

ÖLJY & BIO polttoaineala. 2018b. Biopolttoaineet liikenteessä. Www-sivu. Saatavissa: <http://www.oil.fi/fi/ymparisto-biopolttoaineet/biopolttoaineet-liikenteessa> [viitattu 16.12.2018].

KUVA- TAI TAULUKKOLUETTELO

Kuva 1. Empirian ja teorian yhteys.

Kuva 2. Kuvankaappaus sivustolta Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston periaatepäätös Suomen Itämeren alueen strategiasta 2017. Saatavissa: http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160247/15a_VN_Itameristrategia.pdf?sequence=1&isAllowed=y [viitattu 24.1.2017].

Kuva 3. Kuvankaappaus sivustolta Shortsea promotion Centra Finland. Kuljetukset ja ympäristö 2012. Saatavissa: <http://www.utu.fi/fi/yksikot/mkk/spc/Documents/Ymp%C3%A4rist%C3%B6esite.pdf> [viitattu 24.1.2017].

Kuva 4. Kuvankaappaus Yle-uutiset sivustolta. Rikkidirektiivi voi tuoda uusia työpaikkoja telakoille 2012. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-6290416> [viitattu 24.1.2017].

Kuva 5. Kuvankaappaus sivustolta Gasum. Maakaasu - puhtain mahdollinen energianlähde. Saatavissa: <https://www.gasum.com/kaasusta/maakaasu/maakaasu> [viitattu 24.1.2017].

Kuva 6. Kuvankaappaus sivustolta valtioneuvosto. Laivojen typenoksidipäästöjen rajoittaminen 2010. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78145/Julkaisu_42-2010.pdf?sequence=1 [viitattu 24.1.2017].

Taulukko 1. Finnlinesin vastaukset.

Taulukko 2. Meriauran vastaukset.

Taulukko 3. Tallink Siljan vastaukset.

Liitteet

Finnlines

Kysymykset:

Meriliikenteen ilmapäästöt

1. Millä keinoin/toimenpitein täytätte MARPOL 73/78 yleissopimuksen VI-liitteen rikkidirektiivin vaatimukset merenkululle? Miksi olette valinneet kyseisen keinon/toimenpiteen?

Suurimpaan osaan laivoista (20:een) on asennettu ns. rikkipesuri, 2 laivaa käyttää meridieselä. Yhtiön hallitus on päättänyt näistä keinoista. Kun maailmanlaajuinen rikkiraja laskee 0,50 prosenttiin vuonna 2020, on mahdollista, että meridieselin saatavuus vaikeutuu.

2. Millä keinoin/toimenpitein täytätte MARPOL 73/78 yleissopimuksen VI-liitteen typpioksidipäästöjä koskevat TIER vaatimukset merenkululle? Miksi olette valinneet kyseisen keinon/toimenpiteen?

Laivoihin on asennettu nykyiset Tier-vaatimukset täyttävät pää- ja apukoneet.

3. Milloin ja millä aikataululla olette siirtymässä TIER III –tason vaatimuksiin?

Tier III koskee uusia laivoja, jotka rakennetaan 1.1.2021 jälkeen.

4. Millä keinoin/toimenpitein täytätte MARPOL 73/78 yleissopimuksen VI-liitteen hiilidioksidi koskevat vaatimukset merenkululle? Miksi olette valinneet kyseisen keinon/toimenpiteen?

Tarkoitatteko EEDIä? Se koskee uusia laivoja.

5. Oletteko kiinnittäneet huomiota mustan hiilen päästöihin? Jos olette, millä keinoin mustan hiilen syntymistä varustamossanne estetään?

Mustasta hiilestä keskustellaan alalla. Laivoissamme rikkipesuri poistaa mustaa hiiltä.

6. Onko varustamollanne aikomusta siirtyä ympäristöystävällisempiin polttoaineisiin tai laitteistoihin, jotta ilmapäästöjä syntyisi vielä vähemmän?

Finnlinesin omistaja, Grimaldi Group, on suunnitellut uusien laivojen tilaamista. Oheisessa artikkelissa on tarkempi kuvaus ympäristöpanostuksesta. Todettakoon, että laivojen tilaamisesta ei ole vahvistusta eikä siitä tuleeko niitä Finnlinesin liikenteeseen.

Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen

7. Millä keinoin/toimenpitein täytätte Ballast Water Management – yleissopimuksen vaatimukset painolastivesien käsittelystä?

Tällä hetkellä Itämeren ulkopuolella liikennöivät laivat vaihtavat painolastiveden kuten sopimus edellyttää. Itämerellä painolastiveden vaihto ei ole mahdollista.

8. Onko varustamollanne jo painolastivesien käsittelylaitteisto? Jos ei, millaisen aiotte hankkia?

Ei ole vielä eikä laitetyyppiä ole päätetty. Itämeren veden alhainen suolapitoisuus, jäät ja sameus asettavat lisähaasteita laitteiston toiminnalle.

9. Milloin ja millä aikataululla olette hankkimassa käsittelylaitteistoja aluksiin?

Käsittelylaitteistojen asentaminen on linkitetty Oil Pollution Prevention -sertifikaatin voimassaoloaikaan, suurin osa asennuksista ajoittuu vuosiin 2020-2022. Laite on pakollinen viimeistään 8.9.2024.

10. Millä keinoin/toimenpitein täytätte International Convention on the Control of Harmful Antifouling Systems of Ships – yleissopimuksen vaatimukset alusten haitallisten kiinnittymisenestojärjestelmien rajoittamisesta?

Antifouling kuluu pois jäissä ajettaessa, joten kiinnittymisenestoaineita ei käytetä. Kahden eteläisellä Itämerellä liikennöivän laivan vedenalaiset osat on maalattu silikonimaalilla, joka estää eliöiden kiinnittymisen. Tulokset ovat olleet erinomaiset.

11. Oletteko kuulleet fleet cleaner robotista, jolla voidaan puhdistaa alusten pohjat ympäristövaatimuksia edellyttäen?

Kyllä.

Meriliikenteen jätevedet

12. Millä keinoin/toimenpitein täytätte MARPOL 73/78 yleissopimuksen IV-liitteen käymäläjätevesiä koskevat vaatimukset merenkululle? Miksi olette valinneet kyseisen keinon/toimenpiteen?

Roro-matkustajalaivat jättävät käymäläjätevedet maihin joko kunnalliseen verkkoon tai tankkiautoon niissä satamissa, joissa ei ole jätevesiverkkoon yhteyttä. Rahtilaivoissa on merenkulkuhallinnon hyväksyvät käsittelylaitteistot.

Kysymys numero 13,14 ei koske risteilylaivoja.

13. Jos teillä ei ole käsittelylaitteistoa, lasketteko käymälävedet 12 meripe-
ninkulman päässä rannikosta, vai viettekö käymäläjätevedet satamissa
oleviin käsittelylaitteistoihin?

Kaikissa laivoissa on käsittelylaitteistot.

14. Jos laskette käymäläjätevesiä suoraan mereen, olisitteko valmiita in-
vestoimaan käsittelylaitteistoon tai vaihtoehtoisesti jättämään käymäläjäte-
vedet satamien käsittelylaitteistoihin?

ks. edelliset vastaukset

Meriliikenteen vedenalainen melu

15. Oletteko huomioineet toiminnassanne vedenalaista melua?

Laivatoiminnasta tulee vedenalaista melua, mutta emme ole tutki-
neet sitä.

16. Oletteko olleet mukana selvittämässä vedenalaisen melun lähteitä,
määriä ja alueellista jakautumista?

Emme, tällaista pyyntöä ei ole tullut.

17. Onko teillä halukkuutta muuttaa toimintaanne niin, että siitä syntyisi vähemmän vedenalaista melua?

On todennäköistä, että vedenalaisesta melusta tulee jossain vaiheessa oma säännöstö.

Vihreä logistiikka

18. Onko teillä tietoa asiakkaiden kiinnostuksesta ympäristöystävällisempiin merikuljetuksiin?

Asiakkailta tulevat kyselyt liittyvät yleensä CO₂-päästöihin ja kestävän kehityksen periaatteisiin. Asiakkaista mm. metsäteollisuus on hyvin ympäristötietoinen.

19. Ympäristöystävällisyys on nykypäivänä yhä enemmän esillä. Onko ympäristöystävällisyys merkittävä tekijä meriliikenteessä?

Viime vuosina varustamoilta on edellytetty suuria panostuksia ympäristöasioihin, joten kyllä – on merkittävä.

20. Näettekö ympäristöystävällisemmät kuljetukset kannattavana liiketoimintana?

Kyllä, laivojen polttoainehankinnat ovat yksittäisen varustamon suurin kuluerä ja mitä vähemmällä polttoaineella pystytään ajamaan, sitä vähemmän syntyy ilmapäästöjä ja sitä enemmän säästyy rahaa.

21. Oletteko harkinneet muuttaa toimintaanne ympäristöystävällisemmäksi?

Ympäristöasiat ovat agendalla jatkuvasti jo sääntömuutostenkin johdosta. Finnlines on viime vuosina investoinut noin 100 miljoonaa euroa ympäristöteknologiaan ja jatkaa uusilla energiatehokkuusinvestoinneilla.

22. Näettekö vihreän Imagon mahdollisesti tuovan lisää asiakkaita?

Ainakin osa asiakkaista on tarkka ympäristöasioissa.

23. Kansainvälisten sopimusten tuomat velvoitteet ovat tuoneet ja tulevat tuomaan paljon kuluja varustamoille. Näettekö säädösten täyttämisen ainoastaan negatiivisena ja kalliina asiana, vai positiivisen mahdollisuutena liiketoiminnan kehittämiselle?

Säännöt koskevat kaikkia varustamoja. Merenkulku kilpailee muiden liikennemuotojen kanssa, joten hyvin hoidetut ympäristöasiat tuovat kilpailuetua.

Kysymykset:
Meriliikenteen ilmapäästöt

1. Millä keinoin/toimenpitein täytätte MARPOL 73/78 yleissopimuksen VI-liitteen rikkidirektiivin vaatimukset merenkululle? Miksi olette valinneet kyseisen keinon/toimenpiteen?
Käytämme laivoissa polttoaineena MGO:ta. Laivat sen kokoisia ja ikäisiä, että niille ei tullut kysymykseen rikkipesureiden osto ja asennus. Laivoista yksi (Meri) on suunniteltu kolmelle eri polttoaineelle (bio, ras- kas, kaasujy).
2. Millä keinoin/toimenpitein täytätte MARPOL 73/78 yleissopimuksen VI-liitteen typpioksidipäästöjä koskevat TIER vaatimukset merenkululle? Miksi olette valinneet kyseisen keinon/toimenpiteen?
Laivojen konetoimittajat päätyneet tiettyihin teknisiin ratkaisuihin, jotka täyttävät vaatimukset. Olemme valinneet konetoimittajan ja sitä kautta päätyneet käyttämään nykyisiä laitteita.
3. Milloin ja millä aikataululla olette siirtymässä TIER III –tason vaatimuk- siin?
Vaatimukseen siirrytty säädösten mukaisesti. TIER III – vaatimukset (01.01.2016 alkaen) koskevat kannaltamme Eevaa ja Mir- vaa.
4. Millä keinoin/toimenpitein täytätte MARPOL 73/78 yleissopimuksen VI- liitteen hiilidioksidi koskevat vaatimukset merenkululle? Miksi olette valin- neet kyseisen keinon/toimenpiteen?
Polttoaineen valinnalla. Meillä ei ongelma kuten kaasulaivoissa.
5. Oletteko kiinnittäneet huomiota mustan hiilen päästöihin? Jos olette, millä keinoin mustan hiilen syntymistä varustamossanne estetään?
Separointi poistaa mustan hiilen, meillä ei aikomusta suodattaa pako- kaasuja.
6. Onko varustamollanne aikomusta siirtyä ympäristöystävällisempiin polt- toaineisiin tai laitteistoihin, jotta ilmapäästöjä syntyisi vielä vähemmän?
Käytämme muutamassa laivassa bioöljyä, jota yritysryhmämme valmis- taa.

Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen

7. Millä keinoin/toimenpitein täytätte Ballast Water Management – yleis- sopimuksen vaatimukset painolastivesien käsittelystä?
Painolastivesien käsittelylaitteistot asennettu Ecocoaster- uudisrakennuksiin (Eeva VG, Mirva VG).
8. Onko varustamollanne jo painolastivesien käsittelylaitteisto? Jos ei, mil- laisen aiotte hankkia?
Eeva VG- ja Mirva VG-aluksissa käytössä Ocean Guard- laitteistot. Muiden laivojen osalta ei ole tehty päätöksiä.
9. Milloin ja millä aikataululla olette hankkimassa käsittelylaitteistoja aluk- siin?
2020 mennessä

10. Millä keinoin/toimenpitein täytätte International Convention on the Control of Harmful Antifouling Systems of Ships – yleissopimuksen vaatimukset alusten haitallistenkiinnittymisenestojärjestelmien rajoittamisesta?

Käytämme laivojen pohjamaalauksissa luokituslaitoksen hyväksymiä antifouling-maaleja. Maalit enimmäkseen silikonipohjaisia.

11. Oletteko kuulleet fleet cleaner robotista, jolla voidaan puhdistaa alusten pohjat ympäristövaatimuksia edellyttäen?

Olemme kuulleet robotista, samoin laivojen pohjapesujärjestelmistä, joita käytössä maailmalla.

Meriliikenteen jätevedet

12. Millä keinoin/toimenpitein täytätte MARPOL 73/78 yleissopimuksen IV-liitteen käymäläjätevesiä koskevat vaatimukset merenkululle? Miksi olette valinneet kyseisen keinon/toimenpiteen?

Laivoissa on käymäläjätevesien käsittelylaitteistot.

Kysymys numero 13,14 ei koske risteilylaivoja.

13. Jos teillä ei ole käsittelylaitteistoa, lasketteko käymälävedet 12 meripennikulman päässä rannikosta, vai viettekö käymäläjätevedet satamissa oleviin käsittelylaitteistoihin?

Ensisijaisesti jätämme satamaan, jos vedet otetaan satamassa vastaan. Jos tämä ei ole mahdollista, vedet lasketaan mereen 12 meripennikulman päässä rannikosta.

14. Jos laskette käymäläjätevesiä suoraan mereen, olisitteko valmiita investoimaan käsittelylaitteistoon tai vaihtoehtoisesti jättämään käymäläjätevedet satamien käsittelylaitteistoihin?

Emme ole valmiita investoimaan käsittelylaitteistoihin. Satamiin jättäminen on paras vaihtoehto.

Meriliikenteen vedenalainen melu

15. Oletteko huomioineet toiminnassanne vedenalaista melua?

Omistamissamme aluksissa vedenalaista melua ei ole huomioitu. Uudisrakennuksia suunniteltaessa lähinnä keskitytty melun vähentämiseen laivan sisätiloissa.

16. Oletteko olleet mukana selvittämässä vedenalaisen melun lähteitä, määriä ja alueellista jakautumista?

SYKKEEN omistama merentutkimusala Aranda on teknisessä hoidossamme. Olimme osaltamme mukana tutkimassa vedenalaista melua. Laivan potkurin lapoja muokattiin niin että vedenalainen melu vähenisi.

17. Onko teillä halukkuutta muuttaa toimintaanne niin, että siitä syntyisi vähemmän vedenalaista melua?

Vedenalainen melu syntyy potkureista, emmekä ole muuttamassa olemassaolevaa tonnistoaa. Potkureiden valmistajat ovat ratkaisevassa asemassa vedenalaisen melun vähentämisessä. Potkurit kavitoivat aina, paitsi sotilaskäyttöön suunnitellut potkurit. Niiden hintaluokka on kuitenkin normivarustamolle kestävä.

Vihreä logistiikka

18. Onko teillä tietoa asiakkaiden kiinnostuksesta ympäristöystävällisempiin merikuljetuksiin?

Jotkut asiakkaistamme ovat kiinnostuneita laivojen polttoaineenkulutuksesta ja CO₂-päästöistä, mutta eivät kaikki.

19. Ympäristöystävällisyys on nykypäivänä yhä enemmän esillä. Onko ympäristöystävällisyys merkittävä tekijä meriliikenteessä?

Omalta kohdaltamme ympäristöystävällisyys on keskeistä. Olemme mm suunnitelleet ja rakentaneet kaksi alusta, joiden polttoaineen kulutus ja sitä kautta päästöt ovat huomattavasti alle vastaavankokoisten alusten. Lisäksi yritysryhmämme tuottaa omaa biopolttoainetta, jota voidaan käyttää osassa laivoista polttoaineena. Seuraamme aktiivisesti laivojen optiminopeuksia polttoaineen kulutuksen ja päästöjen minimoimiseksi.

20. Näettekö ympäristöystävällisemmät kuljetukset kannattavana liiketoimintana?

Rahtimarkkinat ovat olleet alavireiset jo useamman vuoden. Hetkellistä piristymistä on nähtävissä, mutta ei mitään suurta positiivista muutosta. Tässä markkinatilanteessa on ensisijaista optimoida laivojen nopeus ja polttoaineen kulutus – joka itsessään vähentää päästöjä. Asiakkaat eivät toistaiseksi ole valmiita maksamaan mitään ympäristöbonusta.

21. Oletteko harkinneet muuttamaan toimintaanne ympäristöystävällisemmäksi?

Viittaamme aiempiin vastauksiin ja totean että ympäristöystävällisyys on meille pysyvä arvo ja toiminnan perusta.

22. Näettekö vihreän Imagon mahdollisesti tuovan lisää asiakkaita?

Kyllä, asiakkaat ovat kiinnostuneita vihreistä arvoista mutta toisaalta eivät ole valmiita maksamaan sen vuoksi yhtään ylimääräistä.

23. Kansainvälisten sopimusten tuomat velvoitteet, ovat tuoneet ja tulevat tuomaan paljon kuluja varustamoille. Näettekö säädösten täyttämisen ai-noastaan negatiivisena ja kalliina asiana, vai positiivisen mahdollisuutena liiketoiminnan kehittämiseksi?

Merenkulku on perinteisesti ala, jossa isot muutokset tapahtuvat vasta kun säädökset muuttuvat. Tiukentuvat määräykset ovat mielestäni suomalaisen merenkulun etu, sillä täällä laivat ovat hyvässä kunnossa, miehistö asiansa osaavaa ja toiminta ympäristölle turvallisia. Määräysten tiukkeneminen tuo myös uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Keskeistä on muutosten ennakointi ja innovatiivisten ratkaisujen hakeminen.

Tarkennus jätevesiä koskeviin kysymyksiin (kuvakaappaus sähköpostista)

Tervehdys,

ja pahoittelut. Tässä on mennyt minulta ajatus ja tekstit sekaisin. Tarkoitus oli siis sanoa että ensisijaisesti haluamme jättää käymälävedet satamaan, jos siellä on käytettävissä käsittelylaitteistot. Jos ei, niin laskemme mereen Marpol-säännösten mukaisesti. Laivamme liikennöivät tiheästi Itämeren-Pohjanmeren alueella, missä satamakäyntejä on tiuhasti. Näin ollen pystymme usein jättämään vedet satamaan.

t Elisa

Kysymykset:
Meriliikenteen ilmapäästöt

1. Millä keinoin/toimenpitein täytätte MARPOL 73/78 yleissopimuksen VI-liitteen rikkidirektiivin vaatimukset merenkululle? Miksi olette valinneet kyseisen keinon/toimenpiteen? Liikennöimme pelkästään SECA-alueella, joten siirryimme käyttämään polttoainetta, jonka rikkipitoisuus on korkeintaan 0,1%. Sillä rikkipesurin hankinta ja käyttö olisi ollut investointina kallis ja käyttö teknisesti vaikeaa. Myös korkeamman rikkipitoisuuden polttoaineen tarjonta liikennöintialueellamme oli lähes olematonta.
2. Millä keinoin/toimenpitein täytätte MARPOL 73/78 yleissopimuksen VI-liitteen typpioksidipäästöjä koskevat TIER vaatimukset merenkululle? Miksi olette valinneet kyseisen keinon/toimenpiteen? Olemme olleet varustamona edelläkävijä typpioksidien päästöjen vähentämiseksi, useassa aluksessamme on joko katalysaattorit (SCR) tai vesiruiskutus (DWI) käytössä.
3. Milloin ja millä aikataululla olette siirtymässä TIER III –tason vaatimuksiin? Periaatteessa täytämme Tier III -vaatimukset ensimmäisen aluksen kannalta jo, sillä uusin laivamme Megastar on rakennettu näiden vaatimusten mukaan.
4. Millä keinoin/toimenpitein täytätte MARPOL 73/78 yleissopimuksen VI-liitteen hiilidioksidi koskevat vaatimukset merenkululle? Miksi olette valinneet kyseisen keinon/toimenpiteen? Uusimmassa laivassamme olemme valinneet LNG:n polttoaineeksi, sillä se tuottaa 25 % vähemmän hiilidioksidipäästöjä.
5. Oletteko kiinnittäneet huomiota mustan hiilen päästöihin? Jos olette, millä keinoin mustan hiilen syntymistä varustamossanne estetään? Kyllä olemme, mustan hiilen syntymistä voidaan estää valitsemalla polttoaineeksi LNG, jolloin periaatteessa pienhiukkasia ei synny lainkaan verrattuna perinteisiin polttomootoreihin.
6. Onko varustamollanne aikomusta siirtyä ympäristöystävällisempiin polttoaineisiin tai laitteistoihin, jotta ilmapäästöjä syntyisi vielä vähemmän? Näillä näkymin on, erityisesti maasähkö ja akkuteknologia kiinnostavat meitä.

Painolastivedet ja vieraslajien siirtyminen

7. Millä keinoin/toimenpitein täytätte Ballast Water Management -yleissopimuksen vaatimukset painolastivesien käsittelystä? BWML-yleissopimus astui voimaan 8.9.2017, mutta aluksemme ovat valmistuneet ennen tätä, joten ne joutuvat täyttämään D2-standardin vaatimukset viimeistään 8.9.2024.
8. Onko varustamollanne jo painolastivesien käsittelylaitteisto? Jos ei, millaisen aiotte hankkia? Yhdessä aluksessamme on jo BWML-laitteisto. Suomenlahden alueella toimivin laitteisto perustuu luultavasti suodatukseen ja UV-valoon.

9. Milloin ja millä aikataululla olette hankkimassa käsittelylaitteistoja aluksiin? [Mahdolliset hankinnat tehtäneen niin, että laitteet ovat toimintavalmiina vuosina 2022-2024.](#)

10. Millä keinoin/toimenpitein täytätte International Convention on the Control of Harmful Antifouling Systems of Ships – yleissopimuksen vaatimukset alusten haitallisten kiinnittymisen estojärjestelmien rajoittamisesta? [Olemme jo 80-luvulta lähtien käyttäneet aluksissamme pohjamaaleja, joista ei liukene mereen myrkkyjä.](#)

11. Oletteko kuulleet fleet cleaner robotista, jolla voidaan puhdistaa alusten pohjat ympäristövaatimuksia edellyttäen? [Periaatteessa olemme käyttäneet vastaavaa teknologiaa jo vuosia, sillä puhdistamme harjaamalla alustemme pohjia jopa 6-8 kertaa kesässä.](#)

Meriliikenteen jätevedet

12. Millä keinoin/toimenpitein täytätte MARPOL 73/78 yleissopimuksen IV-liitteen käymäläjätevesiä koskevat vaatimukset merenkululle? Miksi olette valinneet kyseisen keinon/toimenpiteen? [Emme laske alustemme käymälävesiä mereen, pumpppaamme kaikki käymälävedet maihin.](#)

Kysymys numero 13,14 ei koske risteilylaivoja.

13. Jos teillä ei ole käsittelylaitteistoa, lasketteko käymälävedet 12 meripeninkulman päässä rannikosta, vai viettekö käymäläjätevedet satamissa oleviin käsittelylaitteistoihin? [Pumpppaamme kaikki käymälävedet maihin.](#)

14. Jos laskette käymäläjätevesiä suoraan mereen, olisitteko valmiita investoimaan käsittelylaitteistoon tai vaihtoehtoisesti jättämään käymäläjätevedet satamien käsittelylaitteistoihin? [Näistä kahdesta vaihtoehdoista olemme jo valinneet jälkimmäisen.](#)

Meriliikenteen vedenalainen melu

15. Oletteko huomioineet toiminnassanne vedenalaista melua? [Emme suoranaisesti, mutta tiedostamme, että esimerkiksi uusin alus ei aiheuta juurikaan värinää, millä on vaikutusta myös vedenalaiseen meluun.](#)

16. Oletteko olleet mukana selvittämässä vedenalaisen melun lähteitä, määriä ja alueellista jakautumista? [Emme ole olleet mukana tällaisissa projekteissa.](#)

17. Onko teillä halukkuutta muuttaa toimintaanne niin, että siitä syntyisi vähemmän vedenalaista melua? [Olemme jo tämän osittain tehneet käyttämällä uusimman aluksemme suunnitteluun CFD-työkaluja \(Computational Fluid Dynamics\), jonka avulla arvioimme parasta ja tehokkainta runkomuotoa. CFD-laskelmien jälkeiset runkokokeet varmistivat valitun runkomuodon teknisesti edistyneeksi ja ympäristöystävälliseksi. Sen erinomaiset hydrodynaamiset ominaisuudet minimoivat tehokkaasti haitallisia ympäristövaikutuksia.](#)

Vihreä logistiikka

18. Onko teillä tietoa asiakkaiden kiinnostuksesta ympäristöystävällisempiin merikuljetuksiin? *Kyllä on, asiakkaamme edellyttävät nykyään ympäristöystävällisyyttä valitsemiltaan laivayhtiöiltä. Lisäksi rahtiasiakkaamme ovat kertoneet kiinnostuksestaan ympäristöystävällistä toimintaa kohtaan.*

19. Ympäristöystävällisyys on nykypäivänä yhä enemmän esillä. Onko ympäristöystävällisyys merkittävä tekijä meriliikenteessä? *Kyllä, näemme sen myös kilpailuetuna.*

20. Näettekö ympäristöystävällisemmät kuljetukset kannattavana liiketoimintana? *Näemme sen lähinnä siten, että ympäristöystävällisemmät kuljetukset tuovat lisää ympäristötietoisia asiakkaita, mikä mahdollistaa pitkäaikaiset asiakassuhteet.*

21. Oletteko harkinneet muuttaa toimintaanne ympäristöystävällisemmäksi? *Teemme sitä koko ajan arvioimalla ja ottamalla käyttöön uusia ympäristöystävällisiä ratkaisuja.*

22. Näettekö vihreän Imagon mahdollisesti tuovan lisää asiakkaita? *Kyllä näemme, asiakkaat ovat vuosia vuodelta yhä enemmän ympäristötietoisia.*

23. Kansainvälisten sopimusten tuomat velvoitteet ovat tuoneet ja tulevat tuomaan paljon kuluja varustamoille. Näettekö säädösten täyttämisen ainoastaan negatiivisena ja kalliina asiana, vai positiivisena mahdollisuutena liiketoiminnan kehittämiseksi? *Näemme, että kaikki ympäristöä säästävät asiat ovat välttämättömiä eikä niihin liittyviä kuluja voida välttää. Huomioitavaa on myös, että ympäristöystävällisen liiketoiminnan kehittämiseen on mahdollista hakea ja saada investointitukea.*